

UNIVERSIDAD
AUTONOMA
METROPOLITANA



Casa abierta al tiempo

DIVISION DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO
Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño

**BIBLIOTECTA PÚBLICA
REGIONAL
CANCÚN, QUINTANA ROO, MÉXICO**

Luis Ángel Meza Zárate

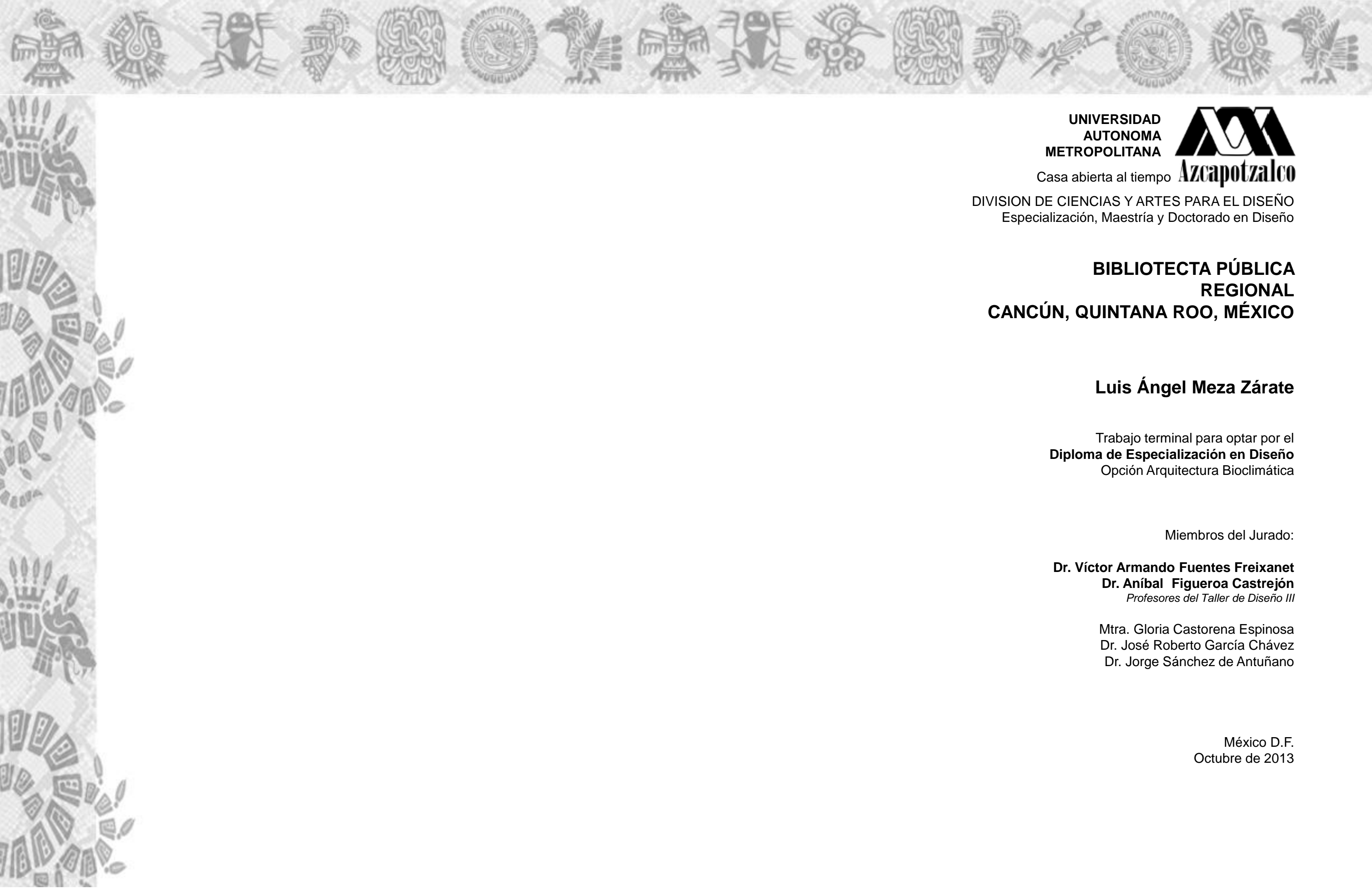
Trabajo terminal para optar por el
Diploma de Especialización en Diseño
Opción Arquitectura Bioclimática

Miembros del Jurado:

Dr. Víctor Armando Fuentes Freixanet
Dr. Aníbal Figueroa Castrejón
Profesores del Taller de Diseño III

Mtra. Gloria Castorena Espinosa
Dr. José Roberto García Chávez
Dr. Jorge Sánchez de Antuñano

México D.F.
Octubre de 2013



UNIVERSIDAD
AUTONOMA
METROPOLITANA



Casa abierta al tiempo

DIVISION DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO
Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño

**BIBLIOTECTA PÚBLICA
REGIONAL
CANCÚN, QUINTANA ROO, MÉXICO**

Luis Ángel Meza Zárate

Trabajo terminal para optar por el
Diploma de Especialización en Diseño
Opción Arquitectura Bioclimática

Miembros del Jurado:

Dr. Víctor Armando Fuentes Freixanet
Dr. Aníbal Figueroa Castrejón
Profesores del Taller de Diseño III

Mtra. Gloria Castorena Espinosa
Dr. José Roberto García Chávez
Dr. Jorge Sánchez de Antuñano

México D.F.
Octubre de 2013



A mi madre

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor y por dejarme la herencia mas noble posible: Educación.

A mi pareja

Por haberme apoyado siempre en todo momento, por creer en mi ante cualquier circunstancia y motivarme a ser cada día una persona de bien superando todas mis metas y objetivos, en gran medida por la elaboración de este proyecto de vida pero sobre todo por su comprensión y eterno amor.

A mis familiares.

A mi hermana Brenda por ser parte de su motivación, interés y superación personal; a mi tío José Luis, y a todos aquellos que participaron directa o indirectamente en la elaboración de esta tesina. ¡Gracias siempre a ustedes!.



RESUMEN

Los conceptos de la **naturaleza** siempre se enfocan en los grandes interrogantes: ¿De dónde venimos? ¿Por qué estamos aquí? ¿Hacia dónde vamos? Ha sido de esa manera desde el tiempo en que nuestros antepasados dieron su primer paseo tentativo fuera del bosque, para calentarse en la ardiente luz solar de la sabana abierta.

El ser humano conserva sus instintos. Muchas personas piensan que sobre el hombre ya no actúa ningún tipo de selección natural o que ha perdido todas las características naturales o salvajes del pasado. **Pero no es verdad.**

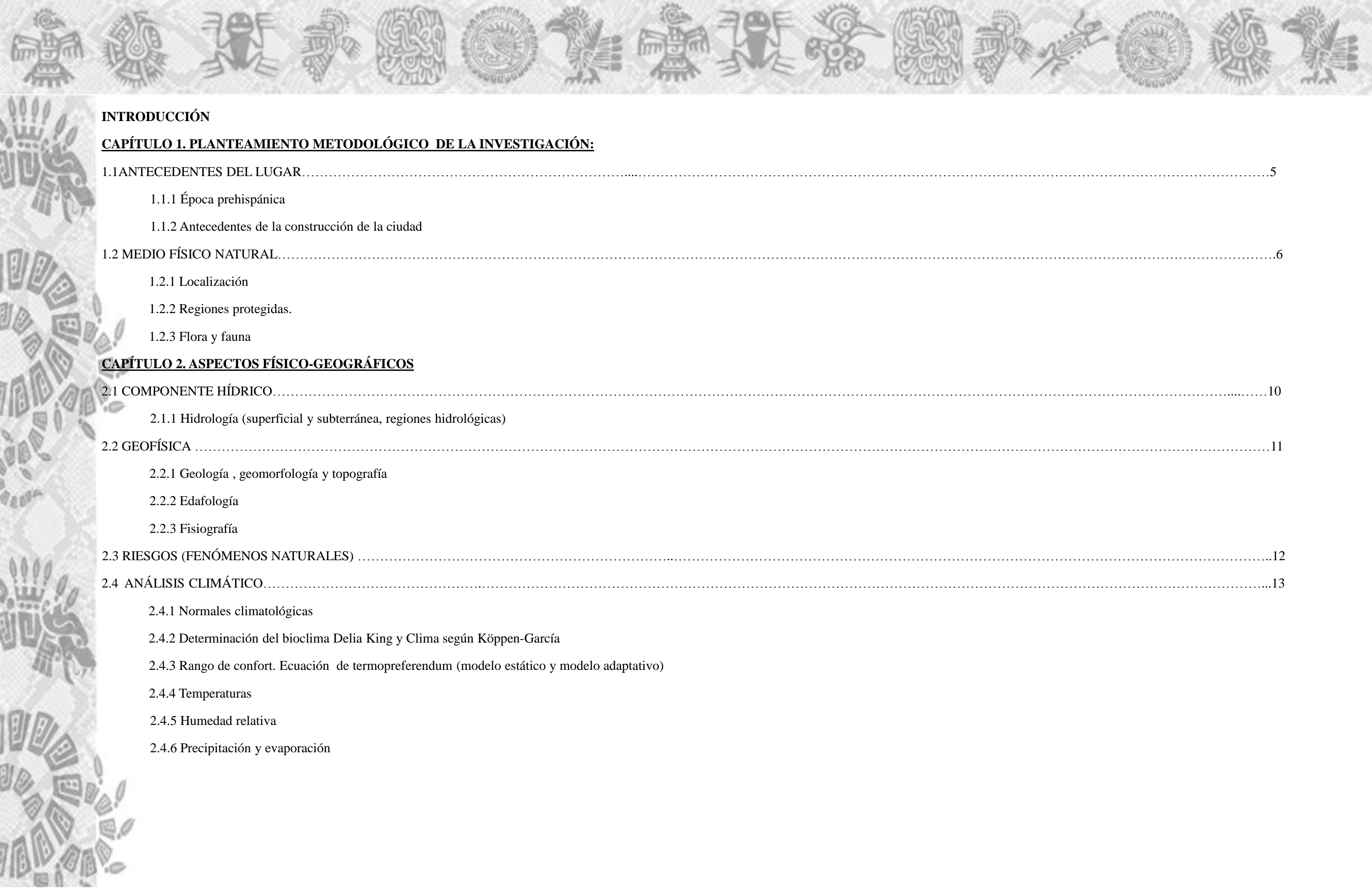
El ser humano es capaz de amar con todo su ser y capaz de matar por poder, dominio o posesión. Los instintos nos hacen así. Ase es como hemos sobrevivido y así nos hemos convertido en lo que somos. **El trabajo del arquitecto** es tomar en cuenta todos aquellos factores, aquellos que interesan a la relación **de la arquitectura con el medio físico**, en los que están englobados la relación del medio ambiente con el ser que lo habita. No hay q olvidar que la arquitectura es el arte de proyectar aquellos espacios para el ser humano para que este se desarrolle y realice sus actividades de la vida diaria pero sobre **todo con el abrigo de las inclemencias del medio ambiente.**

El enfoque del presente estudio será efectuar un diagnóstico del entorno local y urbano del municipio de Benito Juárez, Cancún, Q. Roo, hacer un análisis exhaustivo de sus antecedentes históricos, medio natural y artificial, para proponer una BIBLIOTECA PUBLICA capaz de almacenar distintos escritos y documentos, y sentar las bases para proponer criterios bioclimáticos para la **planificación urbana futura.**

Esto es debido a que si mejoramos los niveles de **confort exterior**, seguramente mejoraremos también **los interiores** o en su caso, existirían condiciones para que el diseño bioclimático de la edificación, se logre más eficientemente, sin tener que **recurrir al uso de aparatos y sistemas de climatización** para mantener los niveles interiores de **confort**. Para ello en base al estudio natural y del clima, se propondrán estrategias bioclimáticas que influyan en el bienestar físico y psicológico de los posibles usuarios, en base a distintos estudios de teóricos como Olgyay, Mahoney, etc., que conjugados con el diseño arquitectónico, harán de ello un proyecto realmente sustentable que con sistemas híbridos tendrá el máximo grado de eficiencia con el mínimo de consumo energético.

De esta forma la presente tesina es un proyecto de investigación donde predominan los aspectos técnicos científicos, la investigación bibliográfica, el resultado del análisis del bioclima de Cancún, Q. Roo, y su interpretación minuciosa para obtener criterios bioclimáticos para la planificación urbana y local en nuestro caso. En base a maquetas de estudio, medios digitales, generación de tablas y de todos aquellos cálculos que justifiquen de manera cuantitativa la máxima eficiencia del edificio podrán ser sin duda, semillas para que regresemos a definir de manera correcta y consciente nuestro concepto de :Arquitectura.

Por ello empecemos por mejorar nuestros conceptos de **arquitectura-hombre-naturaleza** cuyo objetivo es obtener el verdadero confort pero perdurando los recursos naturales que son estos los que nos mantienen con vida en este planeta, son aquellos factores necesarios para que exista un equilibrio en nuestro hábitat y entorno.



INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN:

1.1 ANTECEDENTES DEL LUGAR.....5

1.1.1 Época prehispánica

1.1.2 Antecedentes de la construcción de la ciudad

1.2 MEDIO FÍSICO NATURAL.....6

1.2.1 Localización

1.2.2 Regiones protegidas.

1.2.3 Flora y fauna

CAPÍTULO 2. ASPECTOS FÍSICO-GEOGRÁFICOS

2.1 COMPONENTE HÍDRICO.....10

2.1.1 Hidrología (superficial y subterránea, regiones hidrológicas)

2.2 GEOFÍSICA11

2.2.1 Geología , geomorfología y topografía

2.2.2 Edafología

2.2.3 Fisiografía

2.3 RIESGOS (FENÓMENOS NATURALES)12

2.4 ANÁLISIS CLIMÁTICO.....13

2.4.1 Normales climatológicas

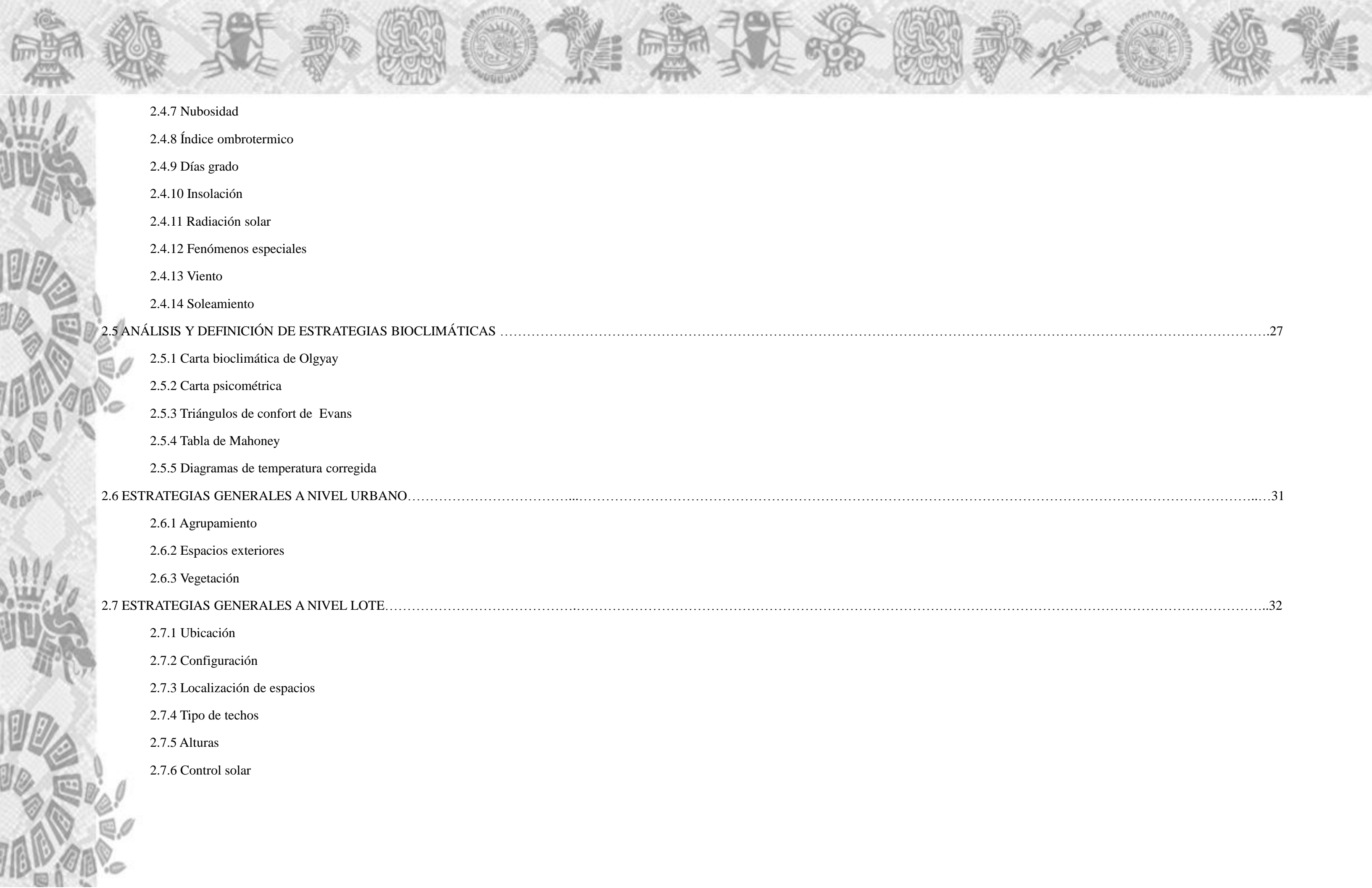
2.4.2 Determinación del bioclima Delia King y Clima según Köppen-García

2.4.3 Rango de confort. Ecuación de termopreferendum (modelo estático y modelo adaptativo)

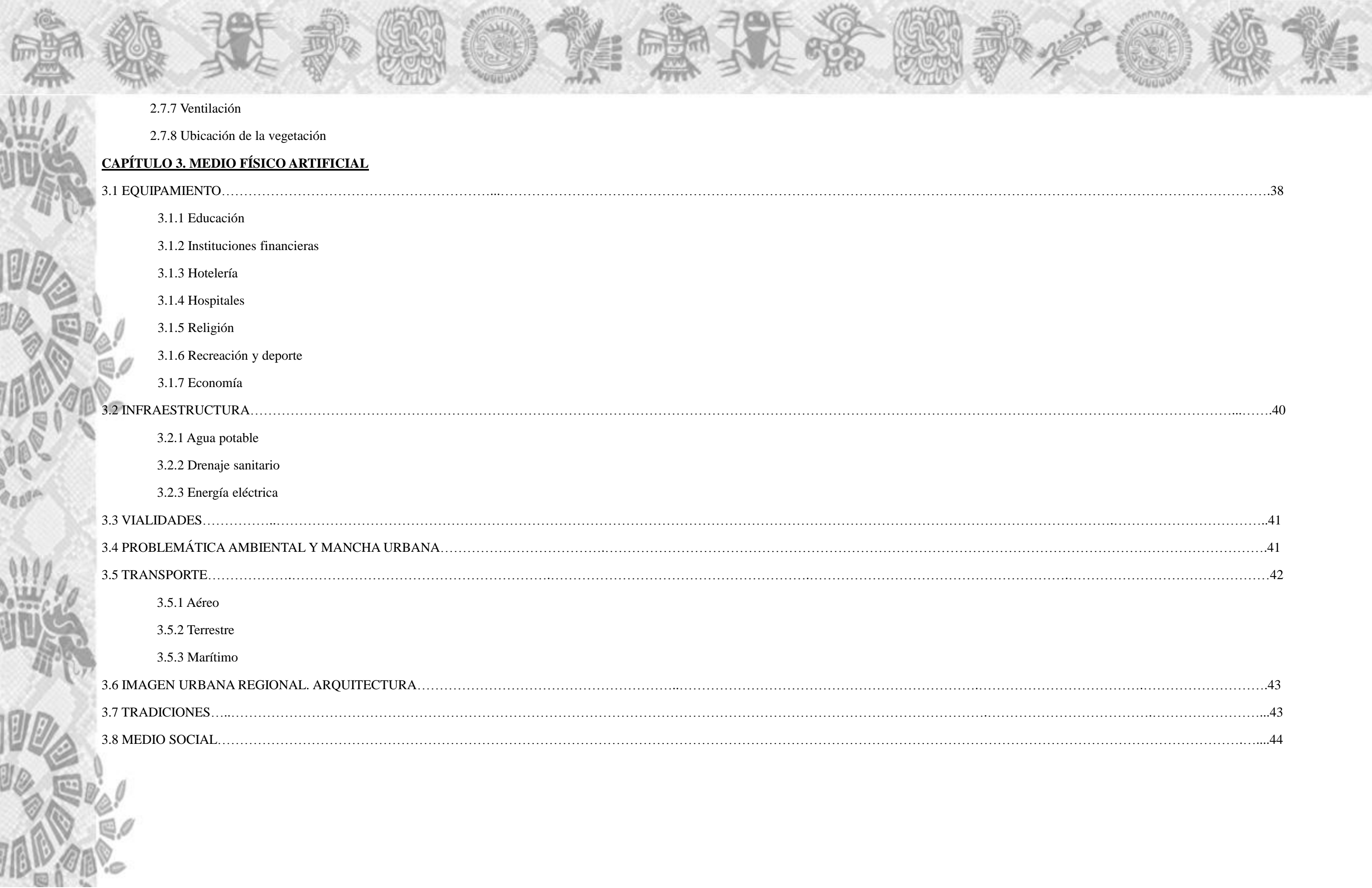
2.4.4 Temperaturas

2.4.5 Humedad relativa

2.4.6 Precipitación y evaporación



2.4.7 Nubosidad	
2.4.8 Índice ombrotermico	
2.4.9 Días grado	
2.4.10 Insolación	
2.4.11 Radiación solar	
2.4.12 Fenómenos especiales	
2.4.13 Viento	
2.4.14 Soleamiento	
2.5 ANÁLISIS Y DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS	27
2.5.1 Carta bioclimática de Olgyay	
2.5.2 Carta psicométrica	
2.5.3 Triángulos de confort de Evans	
2.5.4 Tabla de Mahoney	
2.5.5 Diagramas de temperatura corregida	
2.6 ESTRATEGIAS GENERALES A NIVEL URBANO.....	31
2.6.1 Agrupamiento	
2.6.2 Espacios exteriores	
2.6.3 Vegetación	
2.7 ESTRATEGIAS GENERALES A NIVEL LOTE.....	32
2.7.1 Ubicación	
2.7.2 Configuración	
2.7.3 Localización de espacios	
2.7.4 Tipo de techos	
2.7.5 Alturas	
2.7.6 Control solar	

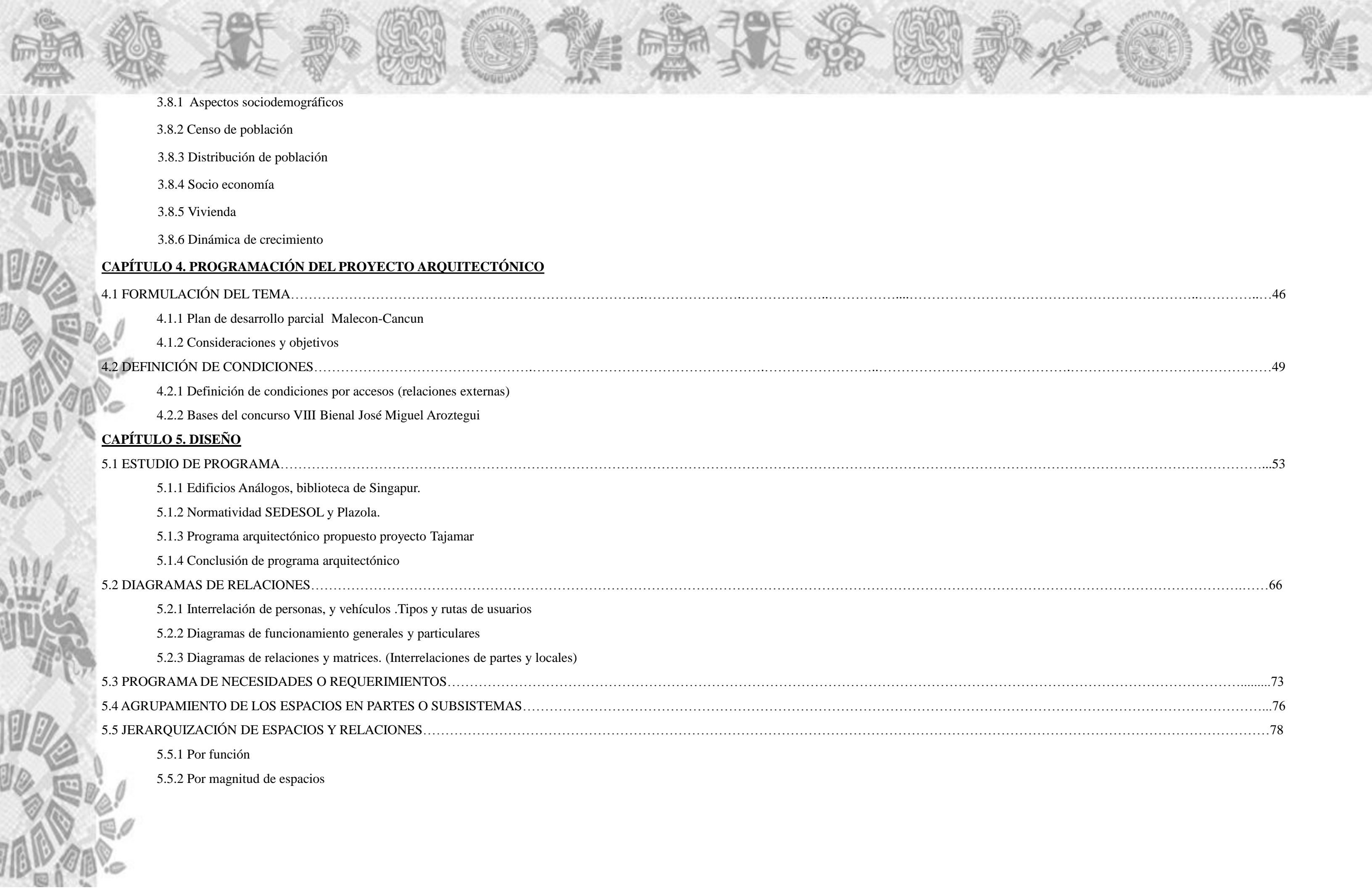


2.7.7 Ventilación

2.7.8 Ubicación de la vegetación

CAPÍTULO 3. MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL

3.1 EQUIPAMIENTO.....	38
3.1.1 Educación	
3.1.2 Instituciones financieras	
3.1.3 Hotelería	
3.1.4 Hospitales	
3.1.5 Religión	
3.1.6 Recreación y deporte	
3.1.7 Economía	
3.2 INFRAESTRUCTURA.....	40
3.2.1 Agua potable	
3.2.2 Drenaje sanitario	
3.2.3 Energía eléctrica	
3.3 VIALIDADES.....	41
3.4 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y MANCHA URBANA.....	41
3.5 TRANSPORTE.....	42
3.5.1 Aéreo	
3.5.2 Terrestre	
3.5.3 Marítimo	
3.6 IMAGEN URBANA REGIONAL. ARQUITECTURA.....	43
3.7 TRADICIONES.....	43
3.8 MEDIO SOCIAL.....	44



3.8.1 Aspectos sociodemográficos

3.8.2 Censo de población

3.8.3 Distribución de población

3.8.4 Socio economía

3.8.5 Vivienda

3.8.6 Dinámica de crecimiento

CAPÍTULO 4. PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

4.1 FORMULACIÓN DEL TEMA.....46

4.1.1 Plan de desarrollo parcial Malecon-Cancun

4.1.2 Consideraciones y objetivos

4.2 DEFINICIÓN DE CONDICIONES.....49

4.2.1 Definición de condiciones por accesos (relaciones externas)

4.2.2 Bases del concurso VIII Bienal José Miguel Aroztegui

CAPÍTULO 5. DISEÑO

5.1 ESTUDIO DE PROGRAMA.....53

5.1.1 Edificios Análogos, biblioteca de Singapur.

5.1.2 Normatividad SEDESOL y Plazola.

5.1.3 Programa arquitectónico propuesto proyecto Tajamar

5.1.4 Conclusión de programa arquitectónico

5.2 DIAGRAMAS DE RELACIONES.....66

5.2.1 Interrelación de personas, y vehículos .Tipos y rutas de usuarios

5.2.2 Diagramas de funcionamiento generales y particulares

5.2.3 Diagramas de relaciones y matrices. (Interrelaciones de partes y locales)

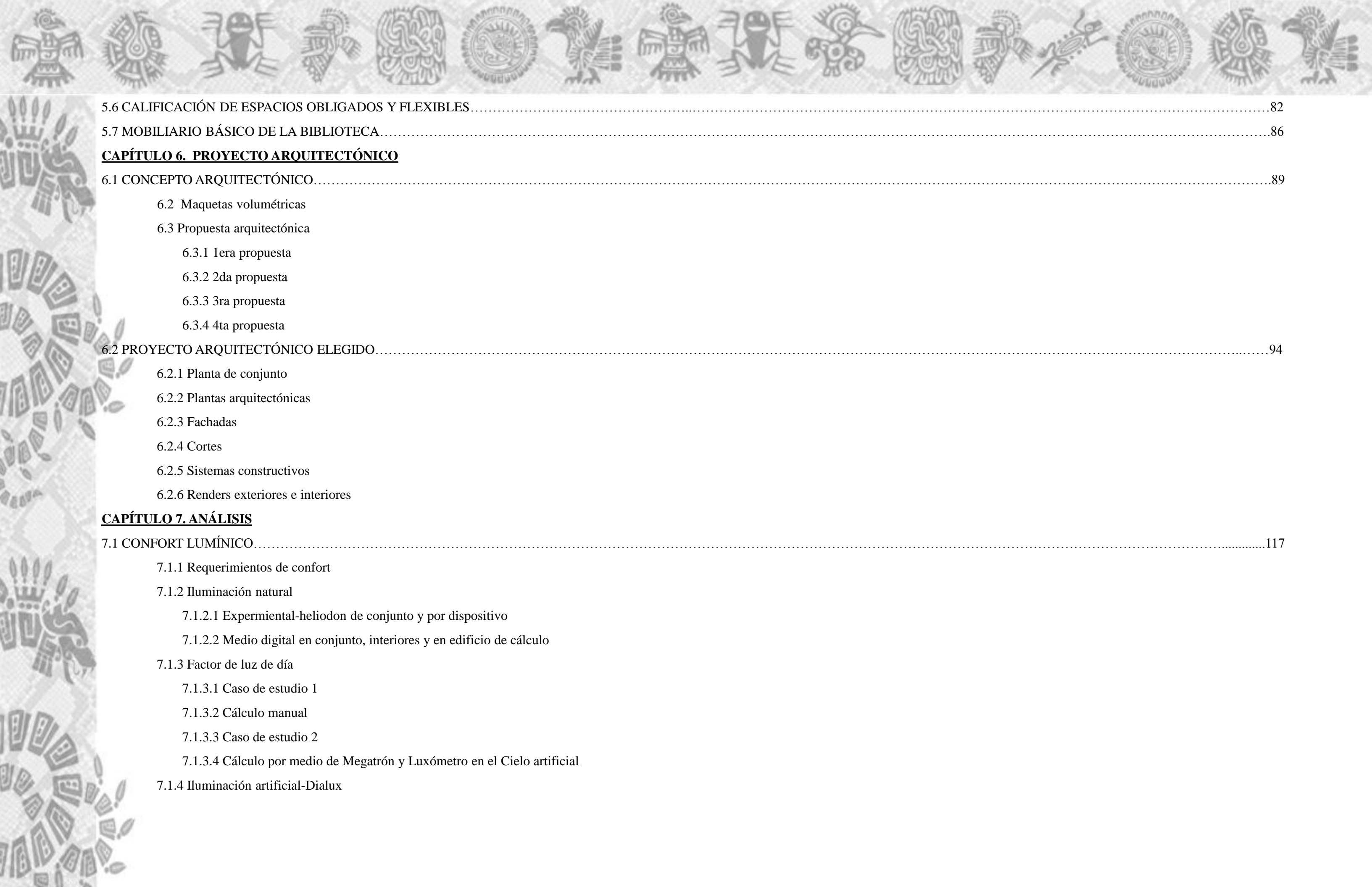
5.3 PROGRAMA DE NECESIDADES O REQUERIMIENTOS.....73

5.4 AGRUPAMIENTO DE LOS ESPACIOS EN PARTES O SUBSISTEMAS.....76

5.5 JERARQUIZACIÓN DE ESPACIOS Y RELACIONES.....78

5.5.1 Por función

5.5.2 Por magnitud de espacios



5.6 CALIFICACIÓN DE ESPACIOS OBLIGADOS Y FLEXIBLES.....	82
5.7 MOBILIARIO BÁSICO DE LA BIBLIOTECA.....	86

CAPÍTULO 6. PROYECTO ARQUITECTÓNICO

6.1 CONCEPTO ARQUITECTÓNICO.....	89
6.2 Maquetas volumétricas	
6.3 Propuesta arquitectónica	
6.3.1 1era propuesta	
6.3.2 2da propuesta	
6.3.3 3ra propuesta	
6.3.4 4ta propuesta	
6.2 PROYECTO ARQUITECTÓNICO ELEGIDO.....	94
6.2.1 Planta de conjunto	
6.2.2 Plantas arquitectónicas	
6.2.3 Fachadas	
6.2.4 Cortes	
6.2.5 Sistemas constructivos	
6.2.6 Renders exteriores e interiores	

CAPÍTULO 7. ANÁLISIS

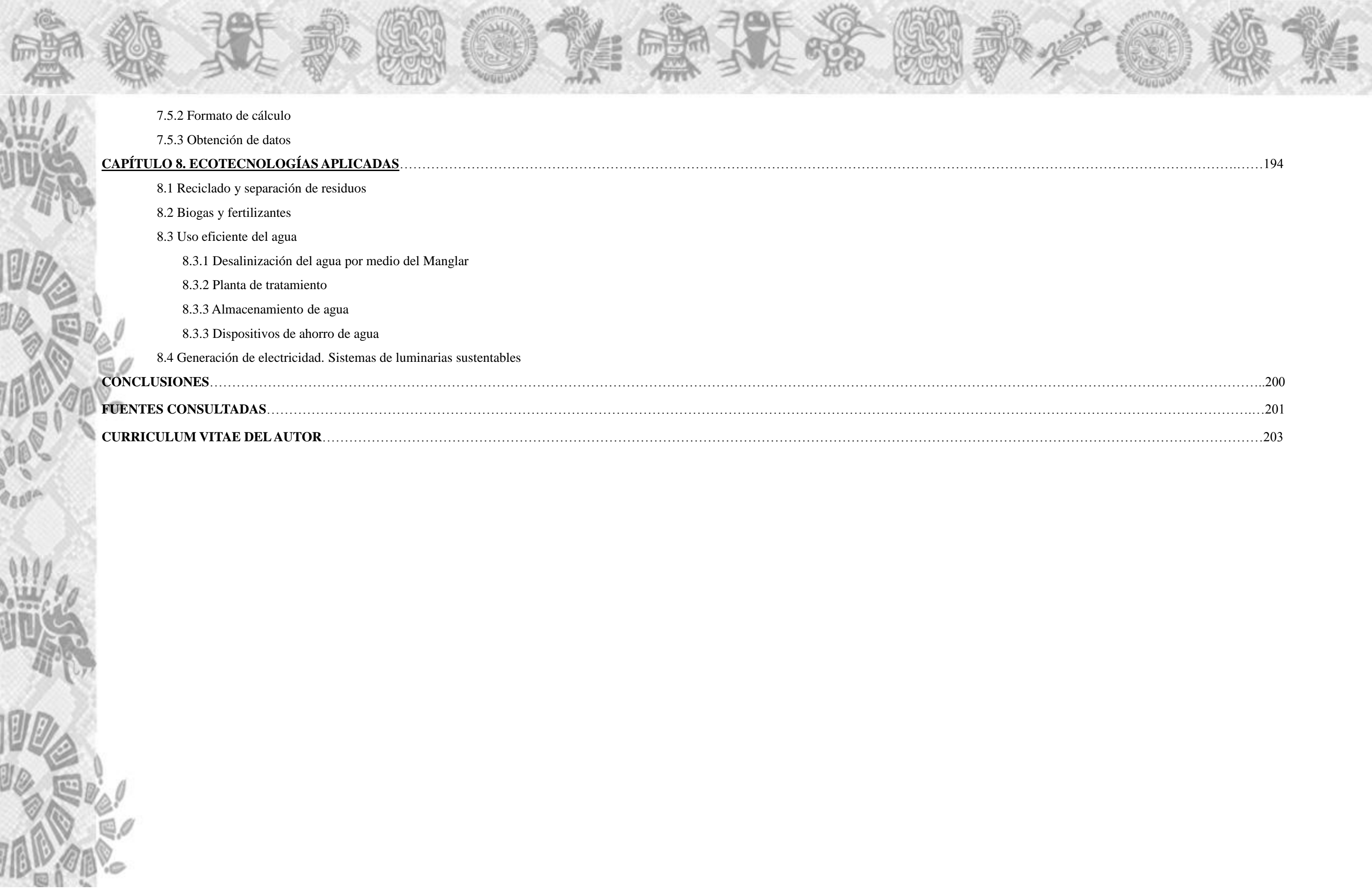
7.1 CONFORT LUMÍNICO.....	117
7.1.1 Requerimientos de confort	
7.1.2 Iluminación natural	
7.1.2.1 Expermiental-heliodon de conjunto y por dispositivo	
7.1.2.2 Medio digital en conjunto, interiores y en edificio de cálculo	
7.1.3 Factor de luz de día	
7.1.3.1 Caso de estudio 1	
7.1.3.2 Cálculo manual	
7.1.3.3 Caso de estudio 2	
7.1.3.4 Cálculo por medio de Megatrón y Luxómetro en el Cielo artificial	
7.1.4 Iluminación artificial-Dialux	



7.1.4.1	Luminarias empleadas caso 1	
7.1.4.2	Ubicación de luminarias	
7.1.4.3	Iluminancia y luminancia	
7.1.4.4	Luminarias empleadas caso 2	
7.1.4.5	Ubicación de luminarias	
7.1.4.6	Iluminancia y luminancia	
7.1.4.7	Renders interiores	
7.2	ANÁLISIS DE VIENTO.....	146
7.2.1	Vientos mensuales	
7.2.2	Análisis digital-vasari de conjunto y edificio tipo	
7.2.3	Experimental-tunel de viento de edificio tipo	
7.2.4	Cálculo de sombra de viento edificio principal	
7.2.5	Cálculo de ventilación natural	
7.2.5.1	Tasa mínima de ventilación requerida de acuerdo a la producción de CO2	
7.2.5.2	Ventilación cruzada de acuerdo a Olgyay	
7.2.5.3	Ajuste de velocidad del viento	
7.2.5.4	Velocidad interior promedio de acuerdo a Givoni	
7.3	CONFORT ACÚSTICO.....	155
7.3.1	Esquema urbano	
7.3.2	Fuentes remotas urbanas	
7.3.3	Niveles en fachada	
7.3.4	Velocidad de propagación del sonido	
7.3.5	Propiedades de materiales	
7.3.6	Requerimientos de confort	
7.3.7	Obtención de valores de STC y TLA	
7.3.8	Cálculo de la perdida de transmisión compuesta	
7.3.9	Balance acústico	
7.3.10	Calculo del tiempo de reverberación	
7.3.11	Control de reflexiones (ECOTEC)	



7.4 BALANCE TÉRMICO.....	171
7.4.1 Análisis por medio de Ener-habitat	
7.4.2 Ecotec	
7.4.2.1 Análisis de sombreado	
74.2.2 Potencial de sombreado del dispositivo	
7.4.2.3 Proyección de rayos solares	
7.4.2.4 Radiación solar incidente total	
7.4.2.5 Porcentaje de sombreado	
7.4.2.6 Promedio diario de radiación	
7.4.2.7 Radiación solar incidente total mensual y anual	
7.4.2.8 Temperatura radiante media	
7.4.2.9 Requerimiento de velocidad del viento	
7.4.2.10 Ganancias solares	
7.4.2.11Análisis de insolación acumulada en plano horizontal	
7.4.2.12 Cargas mensuales	
7.4.2.13 Temperaturas horarias	
7.4.2.14 Distribución de la temperatura interior y exterior	
7.4.2.15 Perdidas y ganancias horarias	
7.4.2.16 Ganancias por conducción	
7.4.2.17 Ganancias solares indirectas y directas	
7.4.2.18 Ganancias por ventilación	
7.4.2.19 Ganancias internas	
7.4.2.20 Ganancias y perdidas anuales	
7.4.2.21 Índice de adaptabilidad pasiva	
7.4.3 Hojas de cálculo-Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet	
7.4.4 Hoja de cálculo método UNAM por medio de temperaturas SOL-AIRE	
7.5 APLICACIÓN DE LA NOM-008-ENER 2011.....	187
7.5.1 Caso de aplicación	



7.5.2 Formato de cálculo

7.5.3 Obtención de datos

CAPÍTULO 8. ECOTECNOLOGÍAS APLICADAS.....194

8.1 Reciclado y separación de residuos

8.2 Biogas y fertilizantes

8.3 Uso eficiente del agua

8.3.1 Desalinización del agua por medio del Manglar

8.3.2 Planta de tratamiento

8.3.3 Almacenamiento de agua

8.3.3 Dispositivos de ahorro de agua

8.4 Generación de electricidad. Sistemas de luminarias sustentables

CONCLUSIONES.....200

FUENTES CONSULTADAS.....201

CURRICULUM VITAE DEL AUTOR.....203



ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cancún, Q. Roo, paraíso natural.....1

Figura 2. Aventura en el mar.....2

Figura 3. Como llegar a Cancún.....2

Figura 4. Cancún prehispánico.....5

Figura 5. Foto aérea de punta Cancún, 1970.....5

Figura 6. Republica mexicana.....6

Figura 7. Estado de Quintana Roo.....6

Figura 8 y 9. Municipio Benito Juárez.....6

Figura 10.Áreas protegidas Yucatán.....7

Figura 11. Puerto Juárez.....7

Figura 12. Vegetación característica de la zona.....7

Figura 13. Selva baja.....8

Figura 14. Tiburón ballena.....8

Figura 15. Fauna característica de la zona.....8

Figura 16. Estado de Quintana Roo10

Figura 17. Dinámica hidrológica subterránea de Quintana Roo.....10

Figura 18. Regiones hidrológicas de Quintana Roo.....10

Figura 19. Geomorfología general de Yucatán.....11

Figura 20. Tipos de suelos de Quintana Roo.....11

Figura 21. Foto aérea de huracán.....12

Figura 22. Huracán en Cancún.....12

Figura 23. Simulación de inundación.....12

Figura 24. Radiografía de huracanes.....12

Figura 25. Carta bioclimática de Olgyay.....27

Figura 26. Carta psicrometrica.....27

Figura 27. Triángulos de confort de Evans.....27

Figura 28. Estrategias bioclimáticas de Evans.....27

Figura 29. Diagramas de temperatura corregida por estación y anual.....29

Figura 30. Distanciamiento entre viviendas.....31

Figura 31. Disposición en ajedrez.....31

Figura 32. Ventilación entre edificios.....31

Figura 33. Sombreado por medio de pergolados.....31

Figura 34. Protección solar.....31

Figura 35. Ecocreto.....31

Figura 36. Vegetación tropical.....32

Figura 37. Disposición de la vegetación.....32

Figura 38. Protección solar por medio de vegetación.....32

Figura 39. Ubicación en el lote.....32

Figura 40. Diseño arquitectónico.....32

Figura 41. Configuración alargada.....32

Figura 42. Ejemplo de soleamiento por medio de ecotec.....33

Figura 43. Techo con pendientes.....33

Figura 44. Techo a dos aguas.....33

Figura 45. Altura de los espacios recomendada.....34

Figura 46. Disposición de las alturas.....34

Figura 47. Ejemplo de grandes alturas.....34

Figura 48. Volados.....34

Figura 49. Ejemplo de protección solar.....34

Figura 50. Disposición de vegetación.....35

Figura 51. Ejemplo de protección solar en ecotec.....35

Figura 52. Ejemplos de ventilación en los espacios.....35

Figura 53. Comportamiento del viento de acuerdo a la disposición de la vegetación36

Figura 54. Equipamiento del municipio de Benito Juárez.....38

Figura 55. Turismo en Cancun.....40

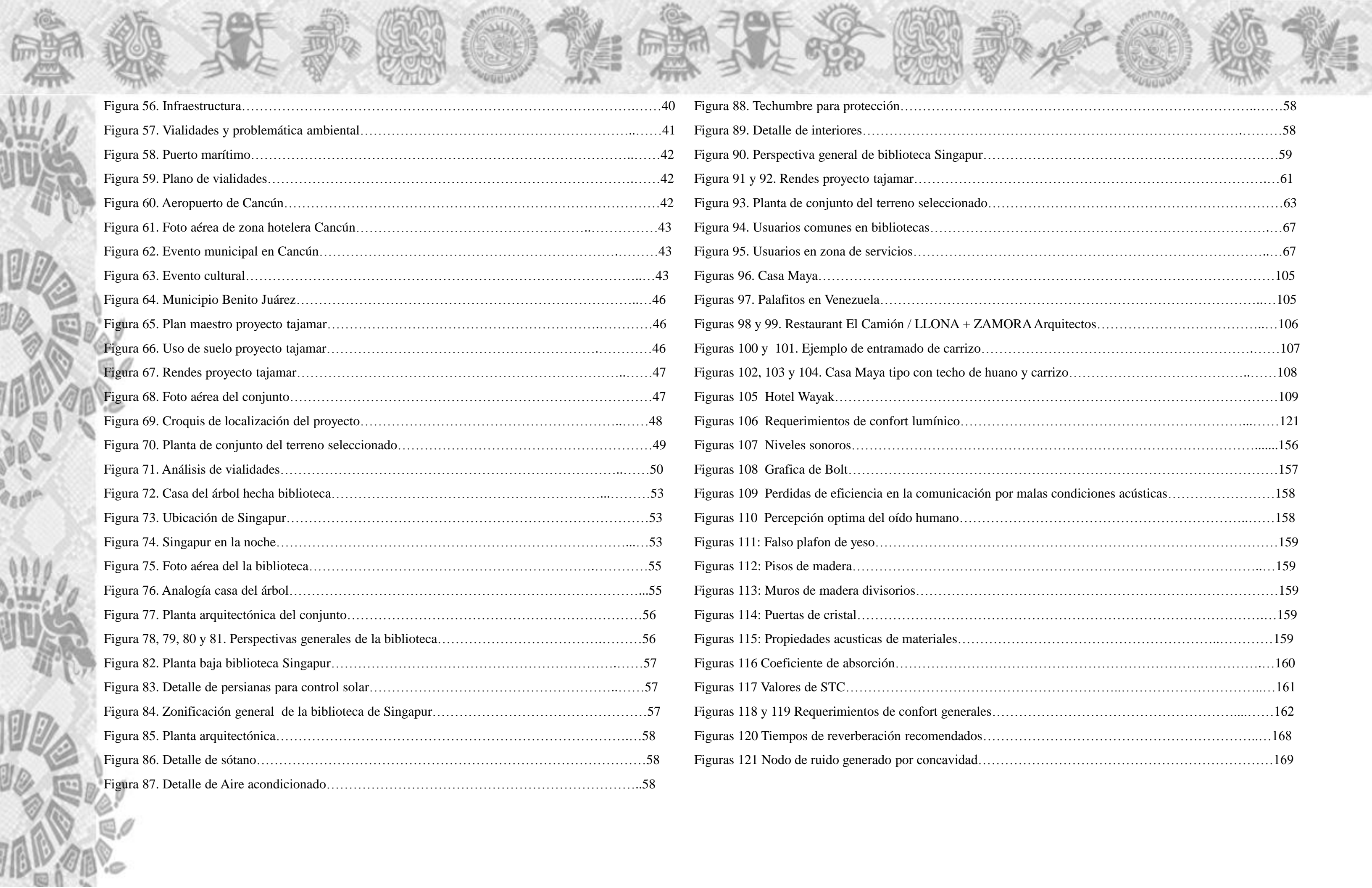
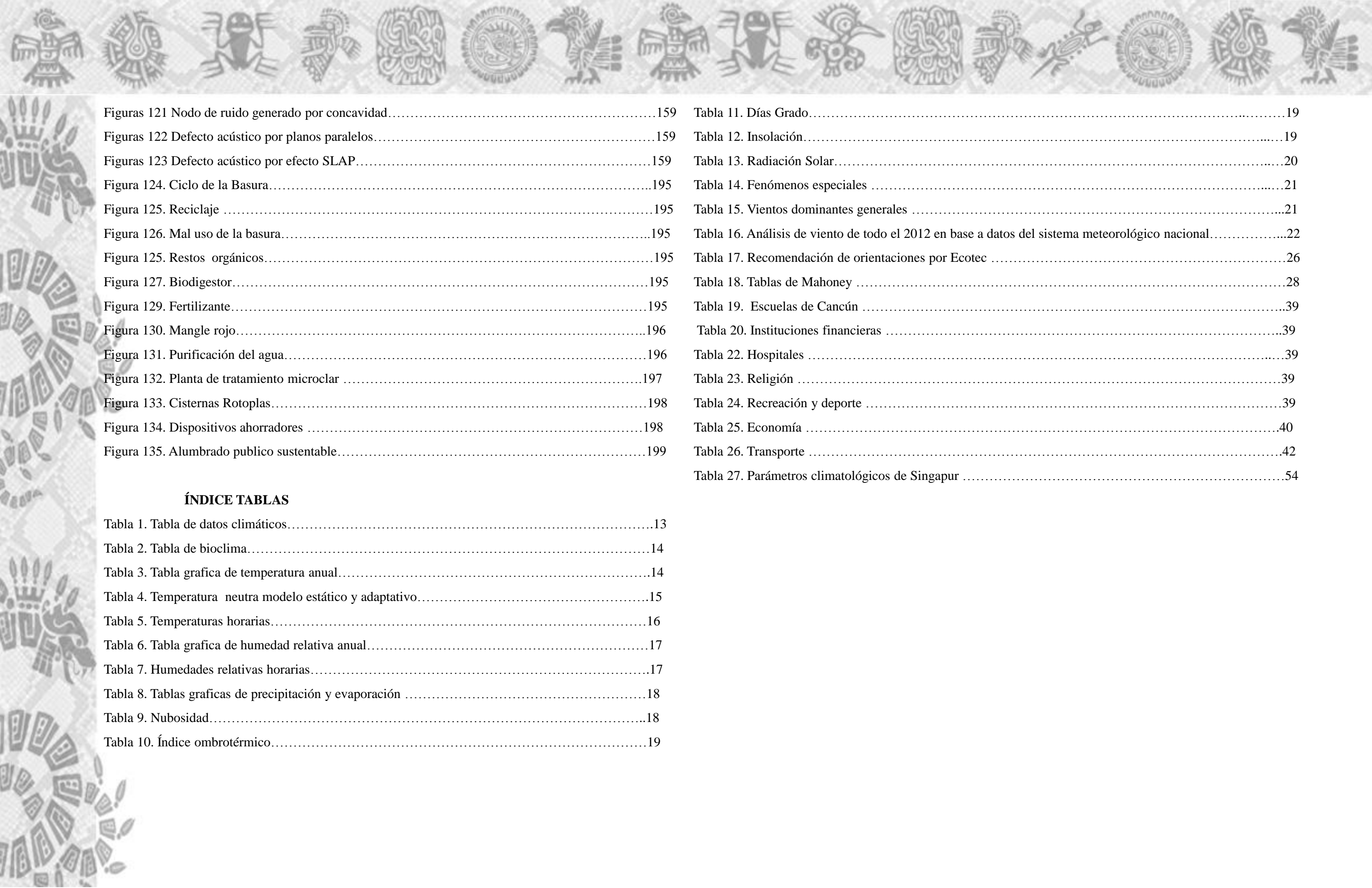


Figura 56. Infraestructura.....	40
Figura 57. Vialidades y problemática ambiental.....	41
Figura 58. Puerto marítimo.....	42
Figura 59. Plano de vialidades.....	42
Figura 60. Aeropuerto de Cancún.....	42
Figura 61. Foto aérea de zona hotelera Cancún.....	43
Figura 62. Evento municipal en Cancún.....	43
Figura 63. Evento cultural.....	43
Figura 64. Municipio Benito Juárez.....	46
Figura 65. Plan maestro proyecto tajamar.....	46
Figura 66. Uso de suelo proyecto tajamar.....	46
Figura 67. Rendes proyecto tajamar.....	47
Figura 68. Foto aérea del conjunto.....	47
Figura 69. Croquis de localización del proyecto.....	48
Figura 70. Planta de conjunto del terreno seleccionado.....	49
Figura 71. Análisis de vialidades.....	50
Figura 72. Casa del árbol hecha biblioteca.....	53
Figura 73. Ubicación de Singapur.....	53
Figura 74. Singapur en la noche.....	53
Figura 75. Foto aérea del la biblioteca.....	55
Figura 76. Analogía casa del árbol.....	55
Figura 77. Planta arquitectónica del conjunto.....	56
Figura 78, 79, 80 y 81. Perspectivas generales de la biblioteca.....	56
Figura 82. Planta baja biblioteca Singapur.....	57
Figura 83. Detalle de persianas para control solar.....	57
Figura 84. Zonificación general de la biblioteca de Singapur.....	57
Figura 85. Planta arquitectónica.....	58
Figura 86. Detalle de sótano.....	58
Figura 87. Detalle de Aire acondicionado.....	58

Figura 88. Techumbre para protección.....	58
Figura 89. Detalle de interiores.....	58
Figura 90. Perspectiva general de biblioteca Singapur.....	59
Figura 91 y 92. Rendes proyecto tajamar.....	61
Figura 93. Planta de conjunto del terreno seleccionado.....	63
Figura 94. Usuarios comunes en bibliotecas.....	67
Figura 95. Usuarios en zona de servicios.....	67
Figuras 96. Casa Maya.....	105
Figuras 97. Palafitos en Venezuela.....	105
Figuras 98 y 99. Restaurant El Camión / LLONA + ZAMORA Arquitectos.....	106
Figuras 100 y 101. Ejemplo de entramado de carrizo.....	107
Figuras 102, 103 y 104. Casa Maya tipo con techo de huano y carrizo.....	108
Figuras 105 Hotel Wayak.....	109
Figuras 106 Requerimientos de confort lumínico.....	121
Figuras 107 Niveles sonoros.....	156
Figuras 108 Grafica de Bolt.....	157
Figuras 109 Perdidas de eficiencia en la comunicación por malas condiciones acústicas.....	158
Figuras 110 Percepción optima del oído humano.....	158
Figuras 111: Falso plafon de yeso.....	159
Figuras 112: Pisos de madera.....	159
Figuras 113: Muros de madera divisorios.....	159
Figuras 114: Puertas de cristal.....	159
Figuras 115: Propiedades acusticas de materiales.....	159
Figuras 116 Coeficiente de absorción.....	160
Figuras 117 Valores de STC.....	161
Figuras 118 y 119 Requerimientos de confort generales.....	162
Figuras 120 Tiempos de reverberación recomendados.....	168
Figuras 121 Nodo de ruido generado por concavidad.....	169



Figuras 121 Nodo de ruido generado por concavidad.....	159
Figuras 122 Defecto acústico por planos paralelos.....	159
Figuras 123 Defecto acústico por efecto SLAP.....	159
Figura 124. Ciclo de la Basura.....	195
Figura 125. Reciclaje	195
Figura 126. Mal uso de la basura.....	195
Figura 125. Restos orgánicos.....	195
Figura 127. Biodigestor.....	195
Figura 129. Fertilizante.....	195
Figura 130. Mangle rojo.....	196
Figura 131. Purificación del agua.....	196
Figura 132. Planta de tratamiento microclar	197
Figura 133. Cisternas Rotoplas.....	198
Figura 134. Dispositivos ahorradores	198
Figura 135. Alumbrado publico sustentable.....	199

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Tabla de datos climáticos.....	13
Tabla 2. Tabla de bioclima.....	14
Tabla 3. Tabla grafica de temperatura anual.....	14
Tabla 4. Temperatura neutra modelo estático y adaptativo.....	15
Tabla 5. Temperaturas horarias.....	16
Tabla 6. Tabla grafica de humedad relativa anual.....	17
Tabla 7. Humedades relativas horarias.....	17
Tabla 8. Tablas graficas de precipitación y evaporación	18
Tabla 9. Nubosidad.....	18
Tabla 10. Índice ombrotérmico.....	19

Tabla 11. Días Grado.....	19
Tabla 12. Insolación.....	19
Tabla 13. Radiación Solar.....	20
Tabla 14. Fenómenos especiales	21
Tabla 15. Vientos dominantes generales	21
Tabla 16. Análisis de viento de todo el 2012 en base a datos del sistema meteorológico nacional.....	22
Tabla 17. Recomendación de orientaciones por Ecotec	26
Tabla 18. Tablas de Mahoney	28
Tabla 19. Escuelas de Cancún	39
Tabla 20. Instituciones financieras	39
Tabla 22. Hospitales	39
Tabla 23. Religión	39
Tabla 24. Recreación y deporte	39
Tabla 25. Economía	40
Tabla 26. Transporte	42
Tabla 27. Parámetros climatológicos de Singapur	54

INTRODUCCIÓN

Cancún (maya: *kaan kun* 'olla o nido de serpientes'), es una ciudad con desarrollo turístico de nivel internacional certificado por la Organización Mundial del Turismo

Ubicado en la costa noreste del estado de Quintana Roo en el este de México a más de 1.700 km de la Ciudad de México.

En pocos años, tuvo una notable transformación, ya que de ser una isla de pescadores rodeada de selva virgen y playas desconocidas, en la actualidad es junto con Acapulco el centro turístico mexicano más reconocido en el mundo.

Políticamente es la cabecera del municipio de Benito Juárez, del estado de Quintana Roo.

Existen dos versiones sobre el origen del nombre, de acuerdo pronunciación maya, la primera versión es "*nido u olla de serpientes*" y la segunda versión y menos aceptada es "*lugar de la serpiente dorada*", esto es debido a que la isla de Cancún tiene una forma de "7" y en el amanecer aparenta una forma de serpiente dorada por el reflejo del sol.

Se localiza en la Península de Yucatán; en el Caribe Mexicano.

A Cancún se puede llegar vía aérea desde la mayoría de las ciudades de Estados Unidos y de las capitales europeas.

Dentro de México hay vuelos directos a Cancún saliendo de distintos puntos así como autobuses.

Por carretera hay una autopista de 4 carriles de Mérida a Cancún y por el sur hay otra autopista que va desde la Riviera Maya a Cancún.

PUERTA DE ENTRADA AL MUNDO MAYA

El más amplio y variado catálogo de zonas arqueológicas, aproximadamente 30 en el estado.

Hay sitios que están cerca del mar, en las islas, dentro de la ciudad o en medio de la selva, todos con vestigios arqueológicos.

Cerca de Cancún se encuentran: El Rey, El Meco, Muyil, Cobá, Tulum, Xel Há, Xcaret, Uxmal y Chichén Itzá.

[Anteproyecto del programa municipal de Cancún](http://cancun.gob.mx/transparencia/files/2011/09/PMDU-BJ-2012-AP.pdf) (2012) [versión electrónica]. Disponible en: <http://cancun.gob.mx/transparencia/files/2011/09/PMDU-BJ-2012-AP.pdf> Consultado el 8 de febrero del 2013.

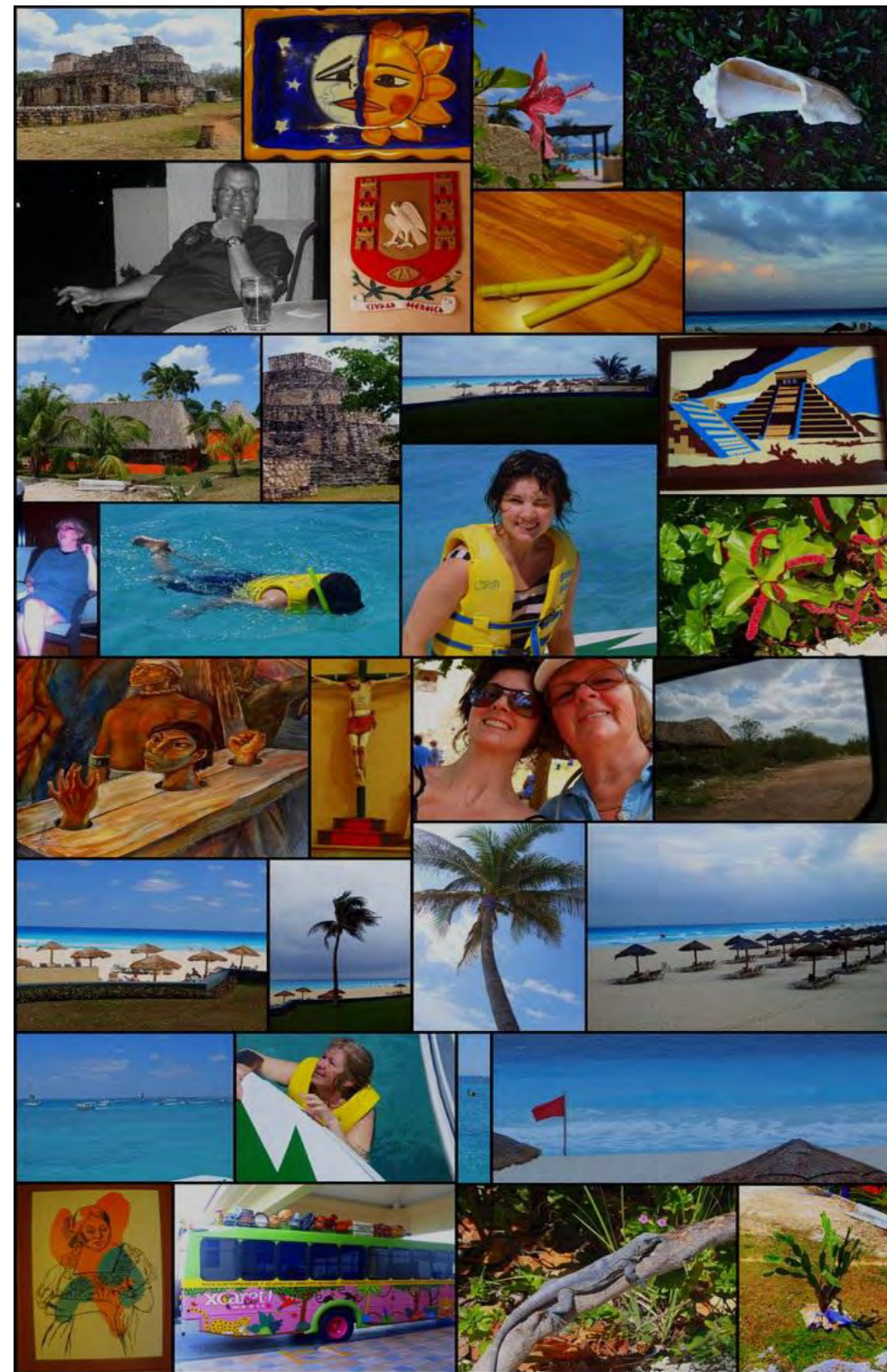


Figura 1. Cancún, Q. Roo, paraíso natural
Fuente: <http://rebeccainacrylic.blogspot.mx/2010/05/in-tune-in-cancun.html>

Se localiza en la Península de Yucatán; en el Caribe Mexicano.

A Cancún se puede llegar vía aérea desde la mayoría de las ciudades de Estados Unidos y de las capitales europeas.

Dentro de México hay vuelos directos a Cancún saliendo de distintos puntos así como autobuses.

Por carretera hay una autopista de 4 carriles de Mérida a Cancún y por el sur hay otra autopista que va desde la Riviera Maya a Cancún.

El más amplio y variado catálogo de zonas arqueológicas, aproximadamente 30 en el estado.

Hay sitios que están cerca del mar, en las islas, dentro de la ciudad o en medio de la selva, todos con vestigios arqueológicos.

Cerca de Cancún se encuentran: El Rey, El Meco, Muyil, Cobá, Tulum, Xel Há, Xcaret, Uxmal y Chichén Itzá.



Figura 2. Aventura en el mar

Fuente: <http://www.yesstravel.com/promociones/?cat=33>

Anteproyecto del programa municipal de Cancún (2012) [versión electrónica]. Disponible en: <http://cancun.gob.mx/transparencia/files/2011/09/PMDU-BJ-2012-AP.pdf> Consultado el 8 de febrero del 2013.

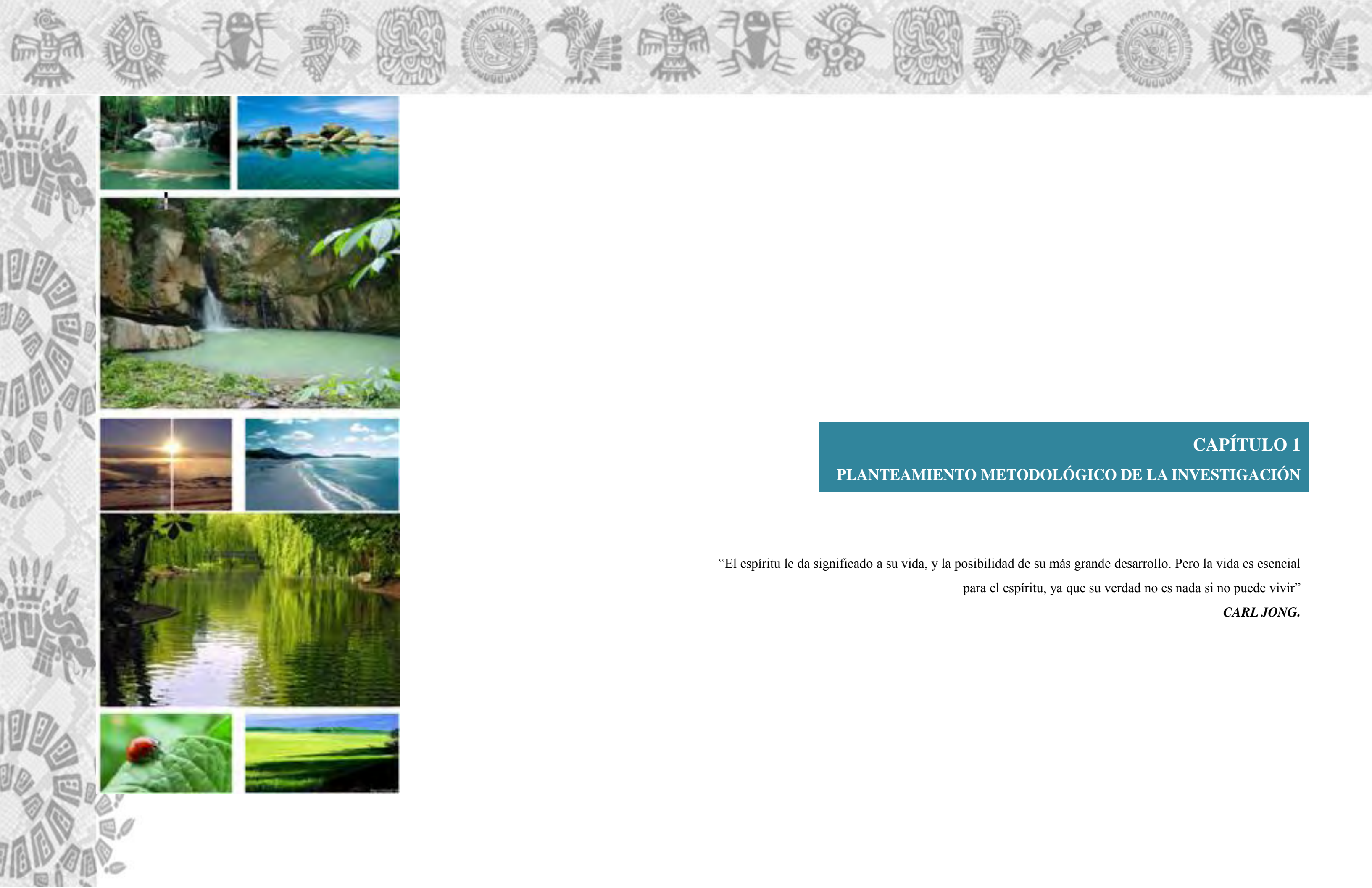


Figura 3. Como llegar a Cancún

Fuente: <http://cancun.travel/wp-content/themes/default/pdf/MapaOVC-ESP.pdf>



**BIBLIOTECTA PÚBLICA CANCÚN CHIKIN-HA, Q. ROO, MÉXICO
VIII BIENAL JOSÉ MIGUEL AROZTEGUI**



CAPÍTULO 1

PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

“El espíritu le da significado a su vida, y la posibilidad de su más grande desarrollo. Pero la vida es esencial para el espíritu, ya que su verdad no es nada si no puede vivir”

CARL JONG.

1.1 ANTECEDENTES DEL LUGAR

1.1.1 ÉPOCA PREHISPÁNICA

Durante el periodo clásico y el período posclásico mesoamericano, los mayas mantuvieron una red comercial desde la Laguna de Términos hasta Honduras, para esta actividad establecieron rutas marítimas cuyas trayectorias recorrían toda la costa del actual estado de Quintana Roo. Debido a ello realizaron construcciones junto al mar para efectuar intercambios comerciales, así como para vigilar y ayudar la navegación.



Figura 4. Cancún prehispánico
Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Canc%C3%BAn>

De acuerdo a los estudios arqueológicos, "El Meco" y "Yamil Lu'um" y "El Rey" fueron puntos habitados hasta el siglo XVI. En las crónicas de Indias se describe una localidad con el nombre de *Belma*, es probable que esta localidad corresponda al punto conocido actualmente con el nombre de "El Meco".

1.1.2 ANTECEDENTES A LA CONSTRUCCIÓN DE LA CIUDAD

La zona que ahora comprende Cancún e Isla Mujeres fue descubierta por Francisco Hernández de Córdoba en 1517. Pero la historia de la ciudad, es resultado del sueño de un grupo de banqueros que supo encontrar un punto geográfico donde se explotaría el turismo, convirtiendo su sueño en una realidad de niveles internacionales.

Wikipedia-Cancun, Q. Roo (Internet). Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Canc%C3%BAn> . Consultado el 10 de febrero del 2013.

Alice y Augustus Le Plongeon visitan la isla en 1877 y 1878 y mencionan la existencia de un sitio al que llaman Ciudad Nizucte en el extremo sur, posiblemente ellos se refieren al actual sitio de El Rey, pues en los alrededores de Punta Nizuc, hasta el momento no se han hallado vestigios de algún asentamiento prehispánico. Después, en 1895 el estadounidense William H. Holmes llega a la isla con la expedición Allison V. Armour y menciona sin localizar, la existencia de numerosos edificios de idéntica apariencia a los que hay en islas vecinas y en el continente, probablemente identificando los mismos sitios: El Meco, Yamil Lu'um y El Rey.

Los arquitectos Enrique y Agustín Landa Verdugo, con la colaboración del arquitecto Javier Solórzano Concibieron el proyecto a partir de dos áreas: la zona hotelera, en la isla, y la ciudad de servicios en tierra firme, conformada por un conjunto de mega manzanas habitacionales con espacios públicos al centro y comercios y otros servicios en la periferia.



Figura 5. Foto aérea de punta Cancún, 1970
Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Canc%C3%BAn>

1.2 MEDIO FÍSICO NATURAL

1.2.1 LOCALIZACIÓN

LATITUD: 21°09'24" N.

LONGITUD: 086°49'13" W.

ALTURA: 9.0 MSNM

Figura 6. Republica mexicana
Fuente: <http://www.aserca.gob.mx/sicsa/coberturas/ConsultaMexico.asp>



Figura 7. Estado de Quintana Roo
Fuente: <http://www.explorandomexico.com.mx/map-gallery/0/47/>



Figura 8 y 9. Municipio Benito Juárez
Fuente: IMPLAN (2013) [versión electrónica]. Disponible en:
http://www.implancancun.gob.mx/_pdf/PDU-CP%20Diagnostico%20IMPLAN%20310812.pdf

Se localiza en la porción oriental de la Península de Yucatán con una superficie de 50 843 km², que comprenden cinco millones de hectáreas, y representa 2.2 % del territorio nacional.

Tiene como límites, al norte con los municipios de Lázaro Cárdenas e Isla Mujeres y el Mar Caribe; al sur con los municipios de Solidaridad y Lázaro Cárdenas.

Dicho territorio tiene una superficie de 1664 km² que representa el 3.27 % de la región.

Wikipedia-Cancun, Q. Roo (Internet). Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Canc%C3%BAn> . Consultado el 10 de febrero del 2013.

1.2 MEDIO FÍSICO NATURAL

1.2.2 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

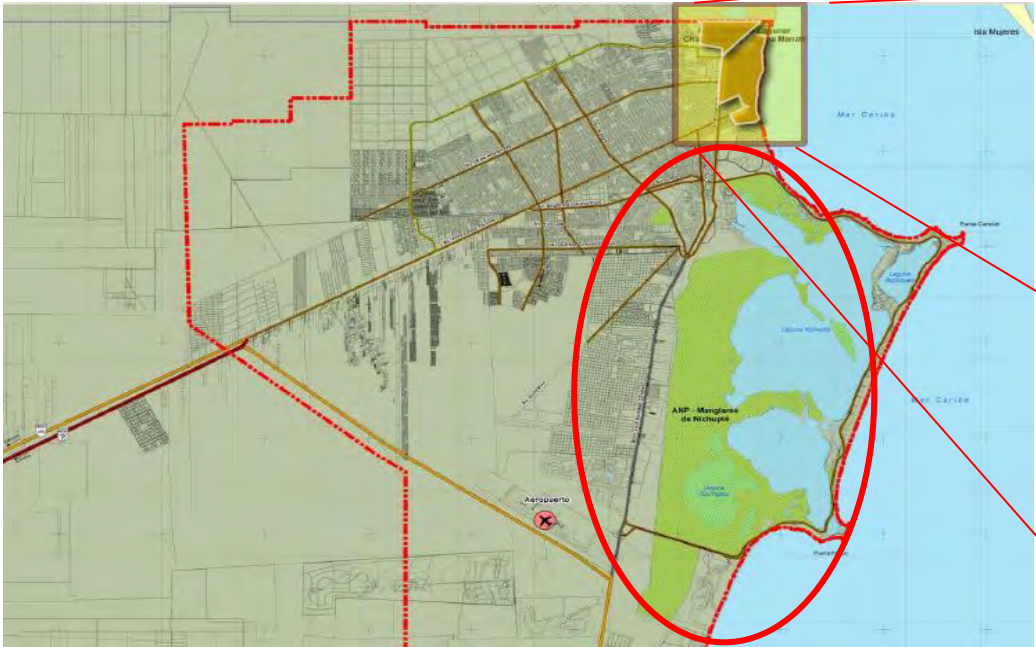


Figura 8 y 9. Municipio Benito Juárez

Fuente: IMPLAN (2013) [versión electrónica]. Disponible en: http://www.implancancun.gob.mx/_pdf/PDU-CP%20Diagnostico%20IMPLAN%20310812.pdf

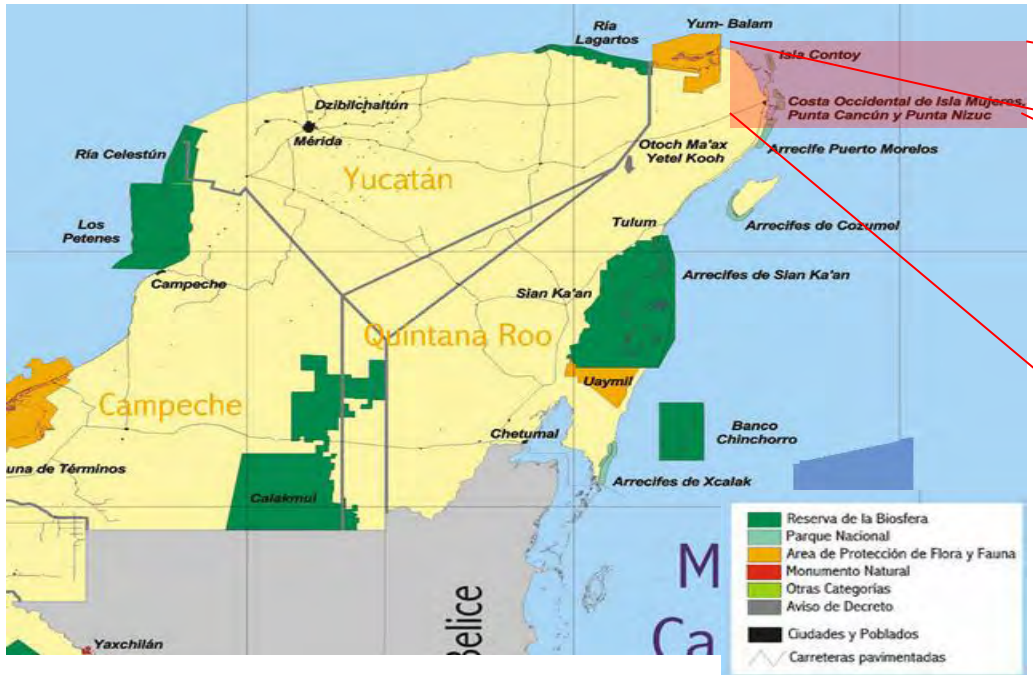


Figura 10. Áreas protegidas Yucatán

Fuente: <http://www.cancunmio.mx/reservasnaturales.htm>

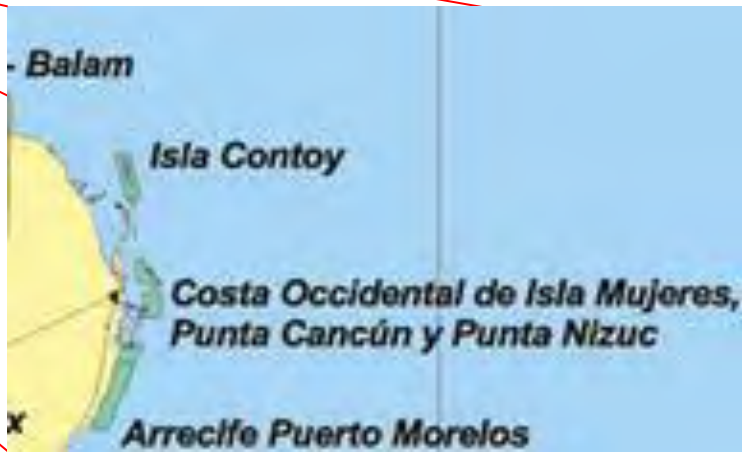


Figura 11. Puerto Juárez

http://laboratoriolapce.com/?page_id=248

PARQUE NACIONAL COSTA OCCIDENTAL DE ISLA MUJERES, PUNTA CANCÚN Y PUNTA NIZUC.

Su superficie es de 8 mil 673 has. Su ecosistema arrecifal forma parte del Sistema Arrecifal Mesoamericano. La edad del basamento se estima en 125 mil años y actualmente está constituido por discontinuidades coralinas de dimensiones variables. El parque está formado por tres polígonos: Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.



LAGUNA MANATI con 202.99 ha en Puerto Juárez, 208.46 ha en LAGUNA CHACMOCHUCH así como MANGLARES EN NICHUPTE y EL PARQUÉ KABAH con decreto estatal de área natural protegida.

Cancún mío-Reservas naturales y protegidas (Internet). Disponible en: <http://www.cancunmio.mx/reservasnaturales.htm>
Consultado el 10 de febrero del 2013.

1.2 MEDIO FÍSICO NATURAL

1.2.3 FLORA Y FAUNA



Figura 12. Vegetación característica de la zona
Fuente: <http://quintanaroelparaisodemexico.blogspot.mx/>

El ecosistema predominante en más de un 80% del municipio es la selva, donde las especies más abundantes son el zapote y el ramón; en las costas se cuenta con manglares y tulares. Otros recursos naturales que destacan en el municipio son el cedro y caoba los cuales son considerados maderas preciosas.



Figura 13. Selva baja
Fuente: <http://ermc-ermc.blogspot.mx/2010/12/cual-es-la-vegetacion-de-la-selva-baja.html>

Plan director de desarrollo urbano de Cancún (2005) [versión electrónica]. Disponible en: http://www.implancancun.gob.mx/_pdf/Actualizacion%20PDDU%20Can02%20_Febrero%2014%202005_.pdf Consultado el 14 de febrero del 2013.



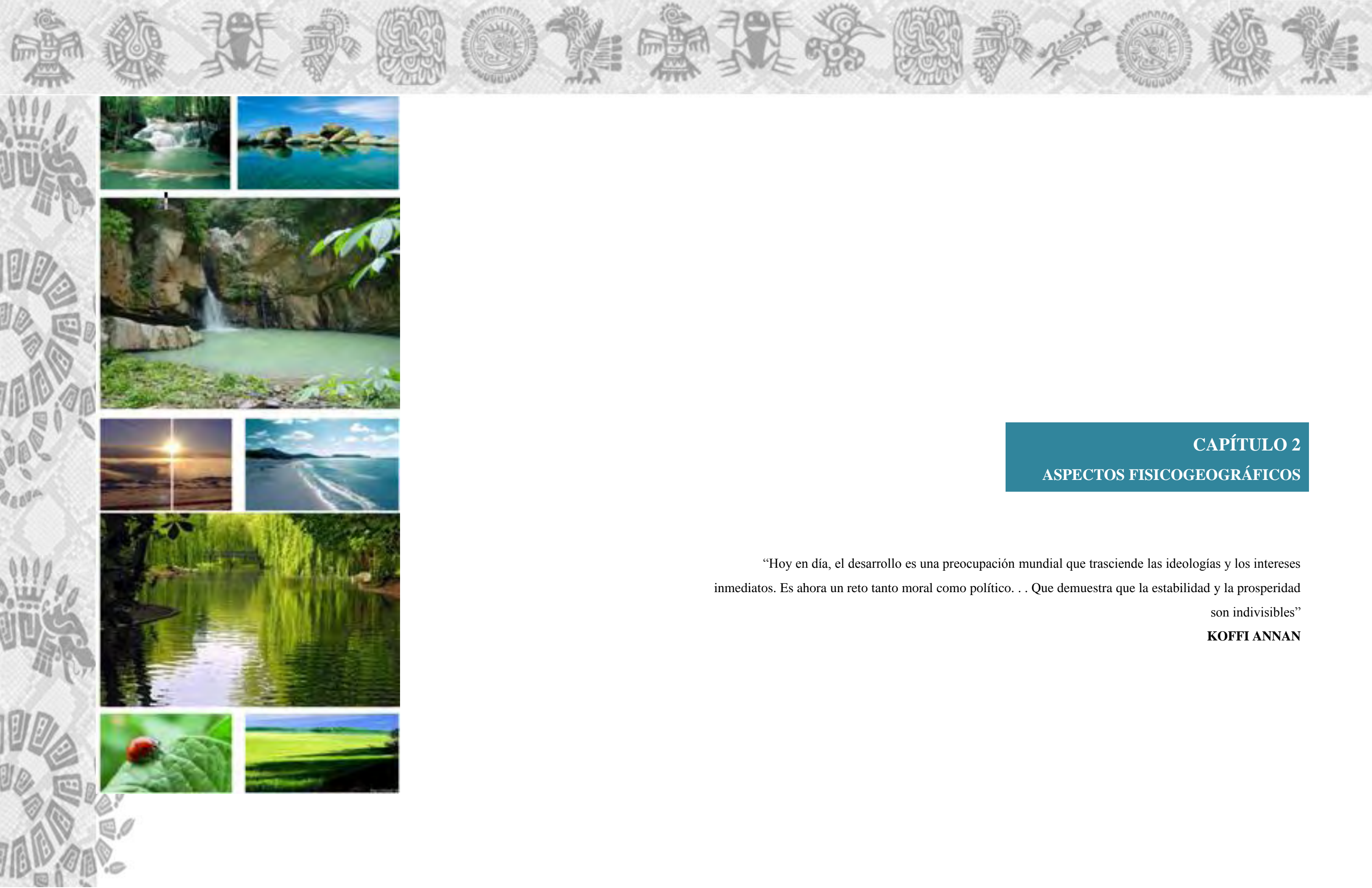
Figura 14. Tiburón ballena
Fuente: <http://www.holbox-whaleshark-tours.com/tours/paseos/tiburon-ballena/>

En la fauna se tiene 70 especies de reptiles, 278 variedades de aves, diversidad de pequeños mamíferos, y también diversas especies marinas. Un dato interesante es el caso del ave *zanate*, se ha convertido en una plaga en toda la ciudad, esto debido a su gran adaptabilidad y hábitos.

Se encuentran animales como el venado rojo —en peligro de extinción—, tapir, tepezcuintle y boa, entre otros.



Figura 15. Fauna característica de la zona
Fuente: Cancún Country Club residencial & golf-folleto digital



CAPÍTULO 2

ASPECTOS FISICOGEOGRÁFICOS

“Hoy en día, el desarrollo es una preocupación mundial que trasciende las ideologías y los intereses inmediatos. Es ahora un reto tanto moral como político. . . Que demuestra que la estabilidad y la prosperidad son indivisibles”

KOFFI ANNAN



2.0 ASPECTOS FISICO-GEOGRÁFICOS

2.1 COMPONENTE HÍDRICO

El estado de Quintana Roo comprende dos Regiones Hidrológicas, la **Yucatán Norte** y **Yucatán Este**.

Cancún, se ubica hacia la porción del extremo norte del territorio estatal, ahí se encuentran la Cuenca *Quintana Roo* con aproximadamente la tercera parte de la superficie estatal y los cuerpos de agua L. Nichupté, L. Chakmochuk y L. Conil; también en esta Región se localiza la Cuenca *Yucatán* en pequeñas porciones del estado.

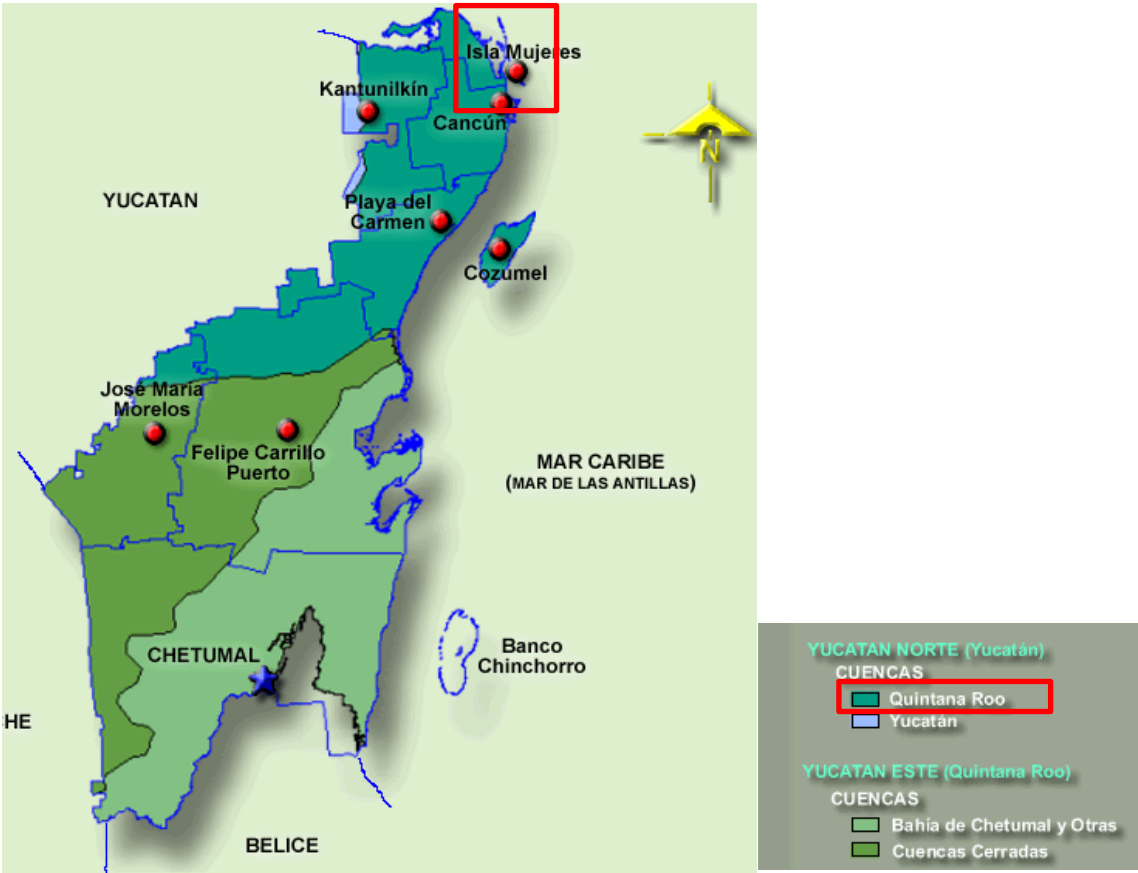


Figura 16. Estado de Quintana Roo
Fuente: <http://www.inegi.org.mx>

Plan director de desarrollo urbano de Cancún (2005) [versión electrónica]. Disponible en: http://www.implancancun.gob.mx/_pdf/Actualizacion%20PDDU%20Can02%20_Febrero%2014%202005_.pdf
Consultado el 14 de febrero del 2013.

2.1.1 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA, REGIONES HIDROLÓGICAS

La Península de Yucatán se caracteriza por presentar una dinámica hidrológica subterránea en forma de ríos y cenotes.

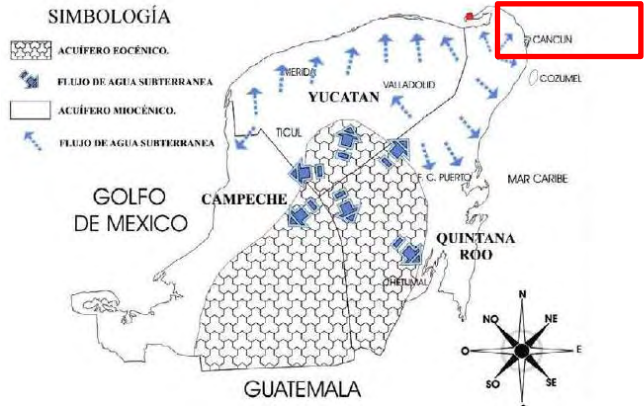


Figura 17. Dinámica hidrológica subterránea de Quintana Roo
Fuente: http://siga.cna.gob.mx/siga/regionales/peninsula_yucatan/CONGOAX2.htm
El municipio de Benito Juárez forma parte de la Región Hidrológicas RH32 Yucatán Norte (Yucatán) y el Sistema Lagunar Nichupté (SLN) y la Laguna Manatí que forma parte del Sistema Lagunar Chakmochuk son sus principales cuerpos de agua.

La RH321a que corresponde a CANCUN ocupa el 31 % de la superficie estatal e incluye las islas Cozumel, Mujeres y Contoy; recibe una precipitación anual que va desde 800 mm en el Norte a más de 1,500 al Sureste de la cuenca, presentando un rango de escurrimiento de 0 a 5 % que la abarca prácticamente toda la porción continental,.

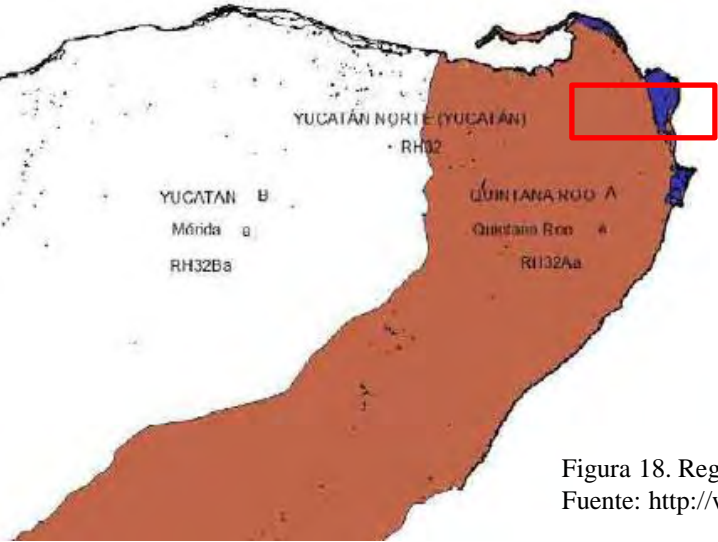


Figura 18. Regiones hidrológicas de Quintana Roo
Fuente: <http://www.inegi.org.mx/>

2.2 GEOFÍSICA

2.2.1 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Tiene una estructura cuya porción basal son rocas de origen metamórfico del Paleozoico, sobre la cual descansan lechos rojos del Jurásico a su vez subyacen a una sucesión de rocas carbonatadas y evaporíticas depositadas sobre la plataforma hasta la época actual.

La porción oriental del Municipio de Benito Juárez es de reciente formación, cuyo origen desde el Terciario son sucesivas dunas de arena endurecida que “sascab” y descansan sobre rocas calizas de la plataforma continental, existiendo entre ellas lagunas y pantanos en los que tiene lugar un proceso de precipitación de sedimentos de origen animal y vegetal, y que por ser zona costera además de compartir las condiciones generales de toda la TOPOGRAFIA de Yucatán, es generalmente plana cuenta con una pendiente mínima del 1 %

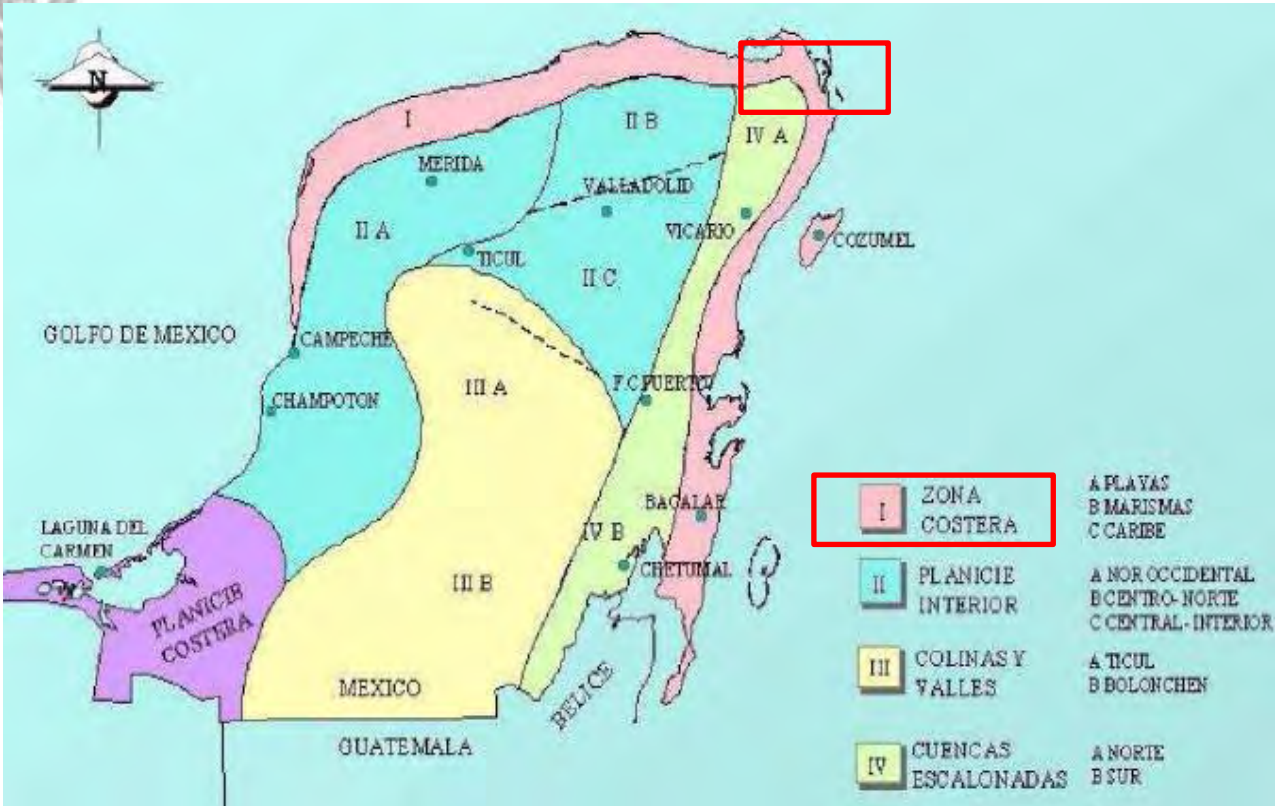


Figura 19. Geomorfología general de Yucatán
Fuente: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-46112006000100006&script=sci_arttext

Plan director de desarrollo urbano de Cancún (2005) [versión electrónica]. Disponible en: http://www.implancancun.gob.mx/_pdf/Actualizacion%20PDDU%20Can02%20Febrero%2014%202005_.pdf
Consultado el 14 de febrero del 2013.

2.2.2 EDAFOLOGÍA

La mayor parte del municipio presenta suelos de Litosol con Rendzina de textura media (I + E/2) correspondientes a los suelos de la clasificación maya como tzekel y kankab existiendo en el centro de Solonchakórtico con GleysolMólico, de clase textural media (Zo + Gm/2). En la porción Oriental y en concordancia con son Rendzina con Litosol, Solonchakórt con Gleysolcalcárico y Rendzina.

Mientras que más hacia el sur y mayor parte de la orilla interior del Sistema Lagunar Nichupté el suelo consiste predominantemente de Solonchakórtico de textura gruesa (Zo/1).

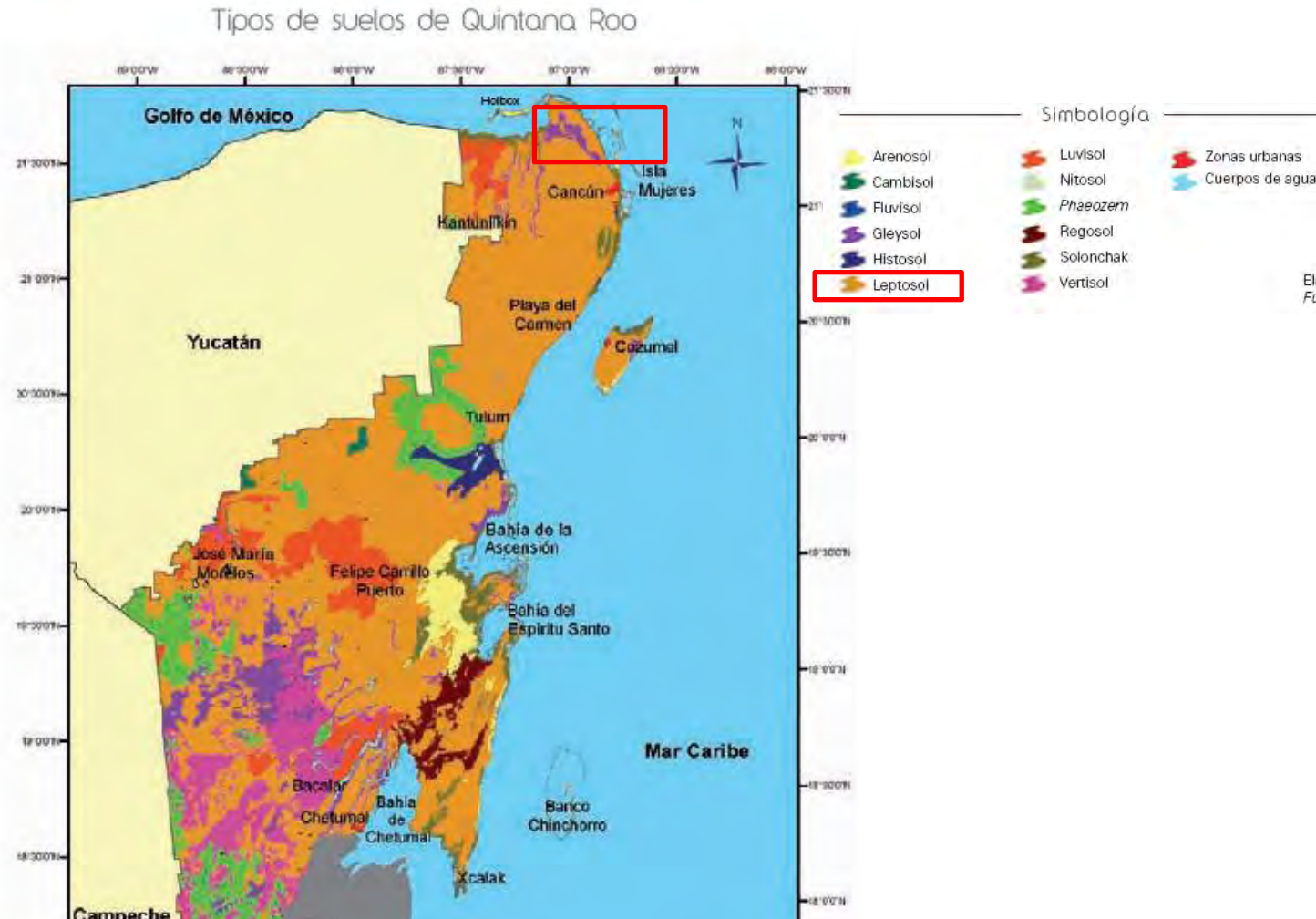


Figura 20. Tipos de suelos de Quintana Roo
Fuente: <http://www.inegi.org.mx/>

2.2 GEOFÍSICA

2.2.3 FISIOGRAFÍA

Quintana Roo se divide en quince provincias fisiográficas; cada provincia tiene sus propias características geológicas y morfológicas. Quintana Roo está enclavado en la provincia fisiográfica XI Península de Yucatán, la cual consiste en una gran plataforma de rocas calcáreas marinas que ha venido emergiendo del mar Caribe desde hace millones de años. Esta provincia comprende a su vez tres sub provincias: 1) Carso y Lomeríos de Campeche, 2) Carso Yucateco y 3) Costa Baja de Quintana Roo. La segunda es la más extensa, abarca el centro y norte de la entidad.

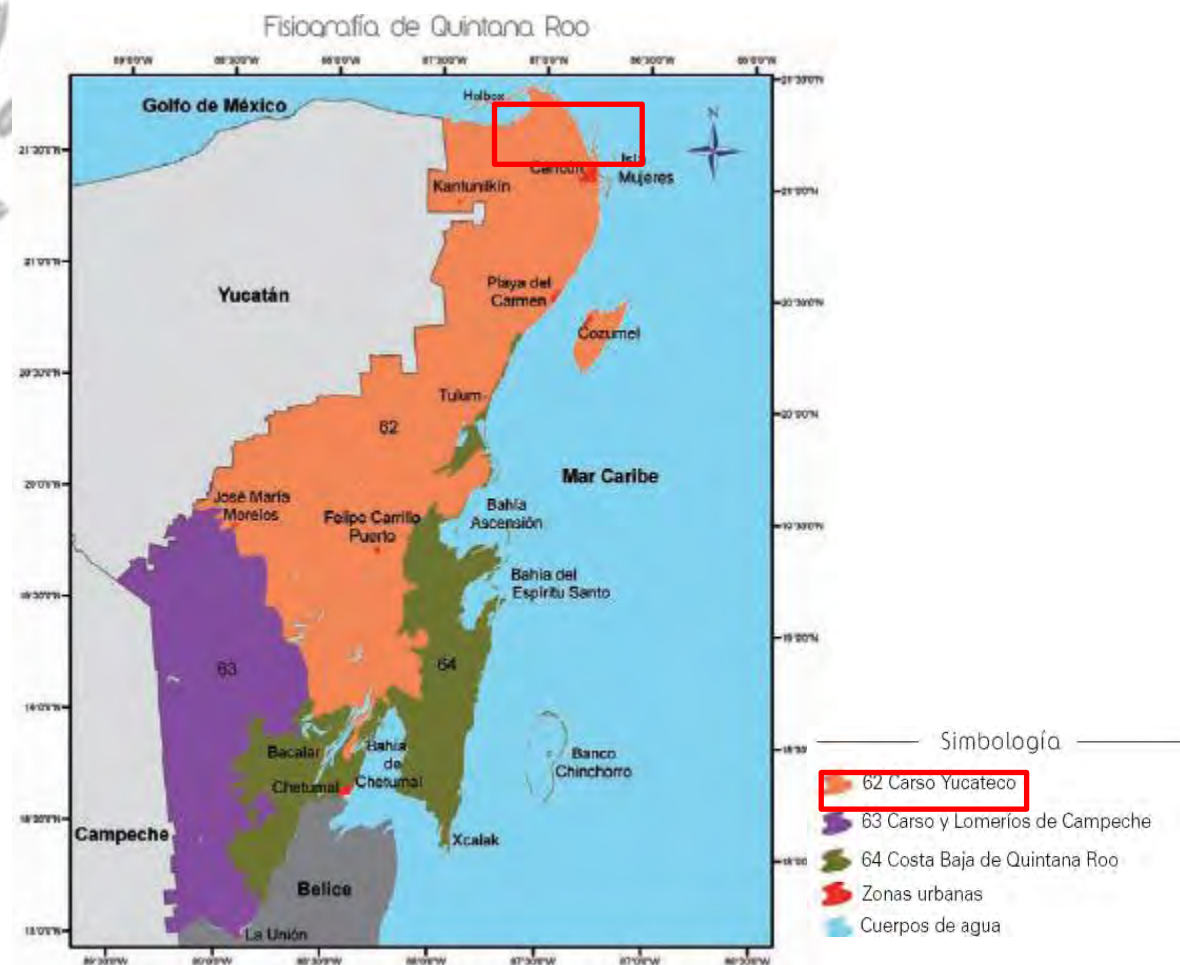


Figura 21. Foto aérea de huracán

Fuente: <http://www.inegi.org.mx/>

Plan director de desarrollo urbano de Cancún (2005) [versión electrónica]. Disponible en: http://www.implancancun.gob.mx/_pdf/Actualizacion%20PDDU%20Can02%20_Febrero%2014%202005_.pdf
Consultado el 14 de febrero del 2013.

2.3 RIESGOS (FENOMENOS NATURALES)

El Estado de Quintana Roo se encuentra en una zona de elevado riesgo a los eventos hidrometeorológicos de gran intensidad y la zona norte ha sufrido los impactos de los dos ciclones de mayor magnitud e intensidad registrados en los últimos 100 años para todo El Caribe: Gilberto en 1988 y Wilma en 2005. Por otra parte, también son importantes los denominados “Nortes”; ya que estas masas de aire frío continental en su paso por el Golfo de México se cargan de humedad y generan condiciones lluviosas acompañadas de fuertes vientos que impiden o limitan la navegación de embarcaciones menores propiciando las inundaciones.

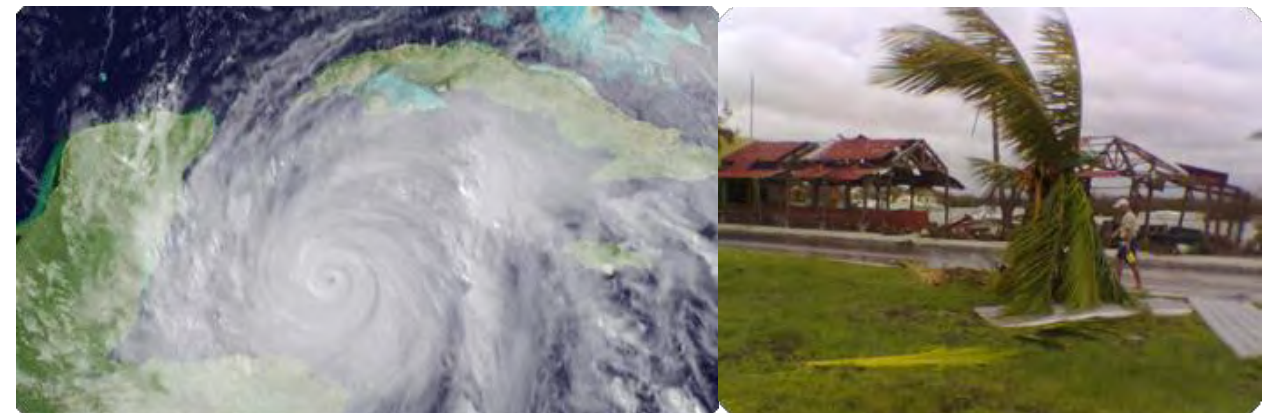


Figura 22. Huracán en Cancún

Fuente: <http://www.cancunlahistoria.org>



Figura 23. Simulación de inundación

Fuente: Donado por la Arq. Ruiz

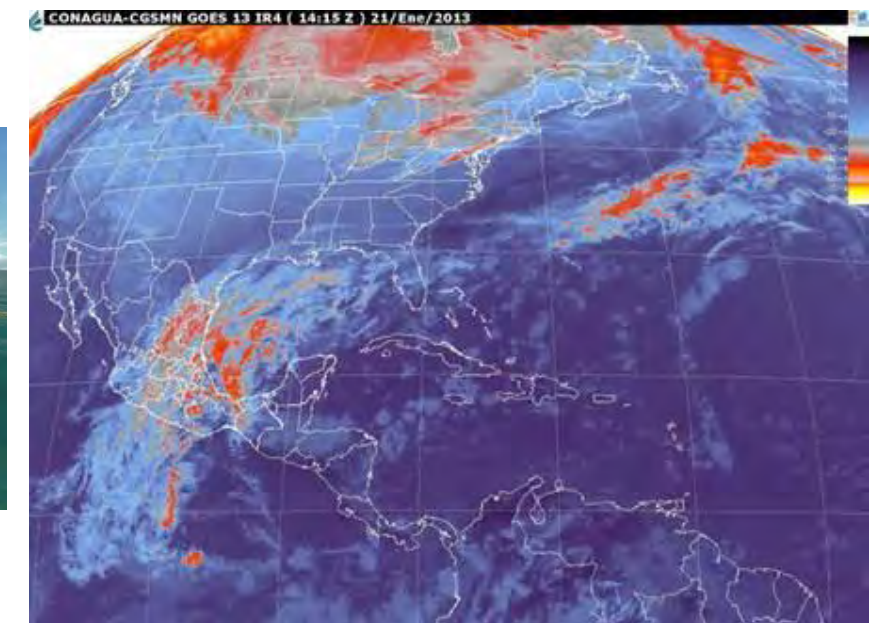


Figura 24. Radiografía de huracanes

Fuente: <http://www.mexicoambiental.com.mx>

2.4 ANALISIS CLIMÁTICO

2.4.1 NORMALES CLIMATOLÓGICAS

CANCUN, Q.ROO.

1981-2010

CLIMA

BIOCLIMA

LATITUD

LONGITUD

ALTITUD

A x(wT)(°C/m²)

CÁLIDO HÚMEDO

21°09'

86°49'

9 msnm

Tabla de Datos Climáticos

fte	PARAMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURAS															
A	MAXIMA EXTREMA	°C	30,0	32,8	34,1	34,5	36,9	36,1	37,0	37,6	36,5	34,3	32,0	30,9	37,6
A	MAXIMA	°C	28,4	29,5	30,7	32,2	33,6	33,7	34,4	34,8	33,7	31,7	29,9	28,8	31,8
A	MEDIA	°C	24,1	25,0	26,0	27,4	28,8	29,2	29,6	29,7	29,0	27,6	26,0	24,7	27,3
A	MINIMA	°C	19,9	20,4	21,2	22,7	24,0	24,7	24,8	24,6	24,3	23,4	22,0	20,7	22,7
A	MINIMA EXTREMA	°C	17,6	18,5	19,4	21,2	22,2	23,3	23,7	23,6	23,3	22,1	19,6	18,1	17,6
D	OSCILACION	°C	8,5	9,1	9,5	9,5	9,6	9,0	9,6	10,2	9,4	8,3	7,9	8,1	9,1
HUMEDAD															
A	TEMP.BULBO HUMEDO	°C	21,92	22,52	23,33	24,63	25,61	26,04	26,17	26,12	25,83	25,08	23,88	22,67	24,5
D	H.R. MAXIMA	%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99,9
A	H.R. MEDIA	%	83	81	80	80	78	78	77	76	78	82	84	84	79,8
D	H.R. MINIMA	%	65	62	60	60	56	56	53	51	56	63	68	68	59,7
A	TENSION DE VAPOR	mb	26,3	27,3	28,7	31	32,9	33,7	34	33,9	33,3	31,8	29,6	27,5	30,8
E	EVAPORACIÓN	mm	77,2	98	141,2	155,8	161,7	143,1	160,4	152,2	122,7	107,8	84,2	68	1.472,3
PRESION															
	MEDIA	hp	1018,9	1015,8	1015,5	1015,4	1013,9	1014,6	1015,8	1015	1012,5	1013,1	1015,8	1017	1.015,3
PRECIPITACION															
A	MEDIA	mm	105,2	49,8	45,6	29,2	88,8	141,1	69,5	87,5	183,5	282,2	127,5	90,1	1.300,0
A	MAXIMA	mm	406,6	172,8	110,8	79,7	209,5	368,6	231,0	186,7	540,4	1188,8	357,8	275,1	1.188,8
A	MAXIMA EN 24 HRS.	mm	140,2	75,5	69,9	49,5	153,5	170,5	84,7	88,5	230,6	770,0	186,0	208,6	770,0
A	MAXIMA EN 1 HR.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
A	MINIMA	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RADIACION SOLAR															
B	RADIACION MAXIMA TOTAL	W/m2	621,3	714,0	769,2	810,5	787,6	759,1	763,0	749,1	715,8	674,3	617,7	585,9	714,0
B	RADIACION MAXIMA DIRECTA	W/m2	455,9	545,0	597,6	637,5	614,2	585,7	589,6	576,0	544,2	505,1	452,1	422,3	543,8
D	RADIACION MAXIMA DIFUSA	W/m2	165,4	169,0	171,6	173,0	173,4	173,4	173,4	173,1	171,6	169,2	165,6	163,6	170,2
A	INSOLACION TOTAL	hr	142,0	175,0	209,0	200,0	230,0	174,0	148,0	159,0	132,0	157,0	141,0	121,0	1.988,0
FENOMENOS ESPECIALES															
A	LLUVIA APRECIABLE	días	9,50	5,60	5,10	3,90	6,70	11,00	8,90	9,40	13,60	16,80	11,30	10,10	111,90
A	LLUVIA INAPRECIABLE	días	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
E	DIAS DESPEJADOS	días	0,60	1,70	2,60	1,70	0,80	0,30	0,30	0,10	0,10	0,20	0,60	0,50	9,50
E	MEDIO NUBLADOS	días	17,50	16,70	17,10	17,00	14,00	9,40	10,90	10,30	10,20	13,80	15,20	16,50	168,60
E	DIAS NUBLADOS	días	12,90	9,50	11,30	11,30	16,20	20,30	19,80	20,60	19,70	17,00	14,20	13,90	186,70
A	DIAS CON ROCIO	días	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,06	0,00	0,00	0,00	0,00	1,06
A	DIAS CON GRANIZO	días	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A	DIAS CON HELADAS	días	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A	DIAS CON TEMP.ELEC.	días	0,10	0,10	0,10	0,00	0,20	0,30	0,10	0,20	0,20	0,30	0,30	0,10	2,00
A	DIAS CON NIEBLA	días	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	0,00	0,00	0,50
A	DIAS CON NEVADA	días	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A	VISIBILIDAD DOMINANTE	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VIENTO															
C	DIRECCION DOMINANTE		E	E	SE	SE	SE	SE	E	E	E	E	E	E	E
E	VELOCIDAD MEDIA	m/s	5,3	5,6	4,5	5,0	4,1	3,7	3,6	3,1	4,1	5,1	4,4	5,0	4,5
E	VELOCIDAD MAXIMA	m/s	7,1	6,6	5,9	6,1	5,2	4,7	4,3	4,0	4,3	6,0	6,5	6,3	7,1

MES MENOS CALIDO:

ENERO (24.1°C)

MES MAS CALIDO:

AGOSTO (29.7°C)

TEMPERATURA MEDIA ANUAL

27.3 °C

MES CON MENOS PRECIPITACION:

ABRIL (29.2 mm)

MES CON MAS PRECIPITACION :

OCTUBRE (282.2 mm)

PRECIPITACION ANUAL : 1,300 mm

Tabla 1. Tabla de datos climáticos
Fuente: Hoja de calculo del Dr. V.F.Freixanet

2.4 ANALISIS CLIMÁTICO

2.4.2 DETERMINACIÓN DE CLIMA Y BIOCLIMA

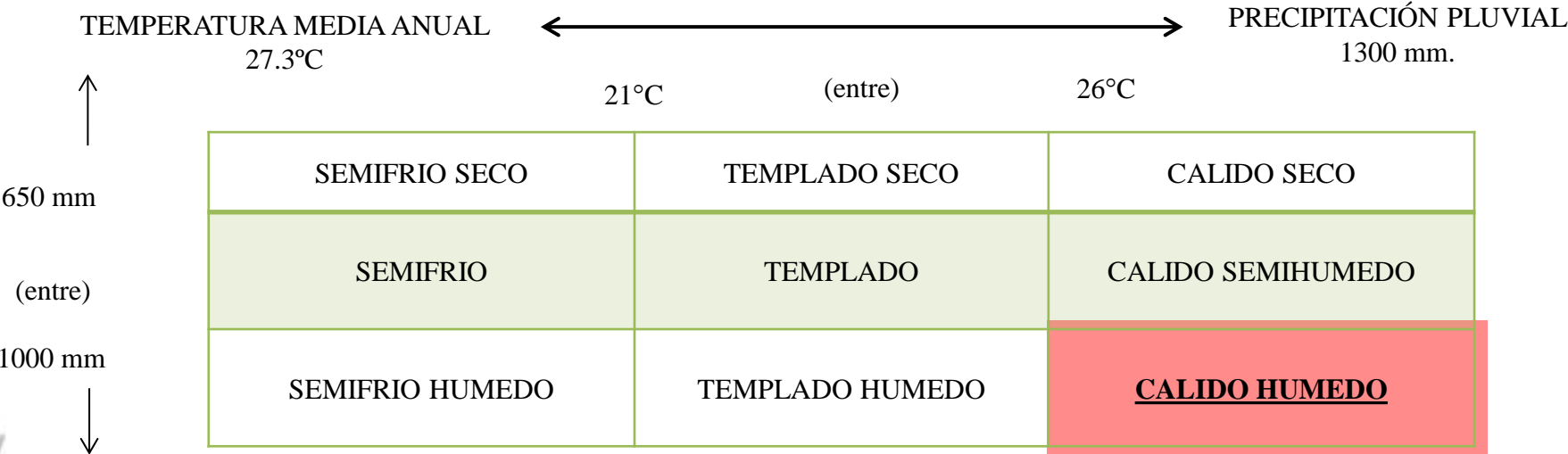
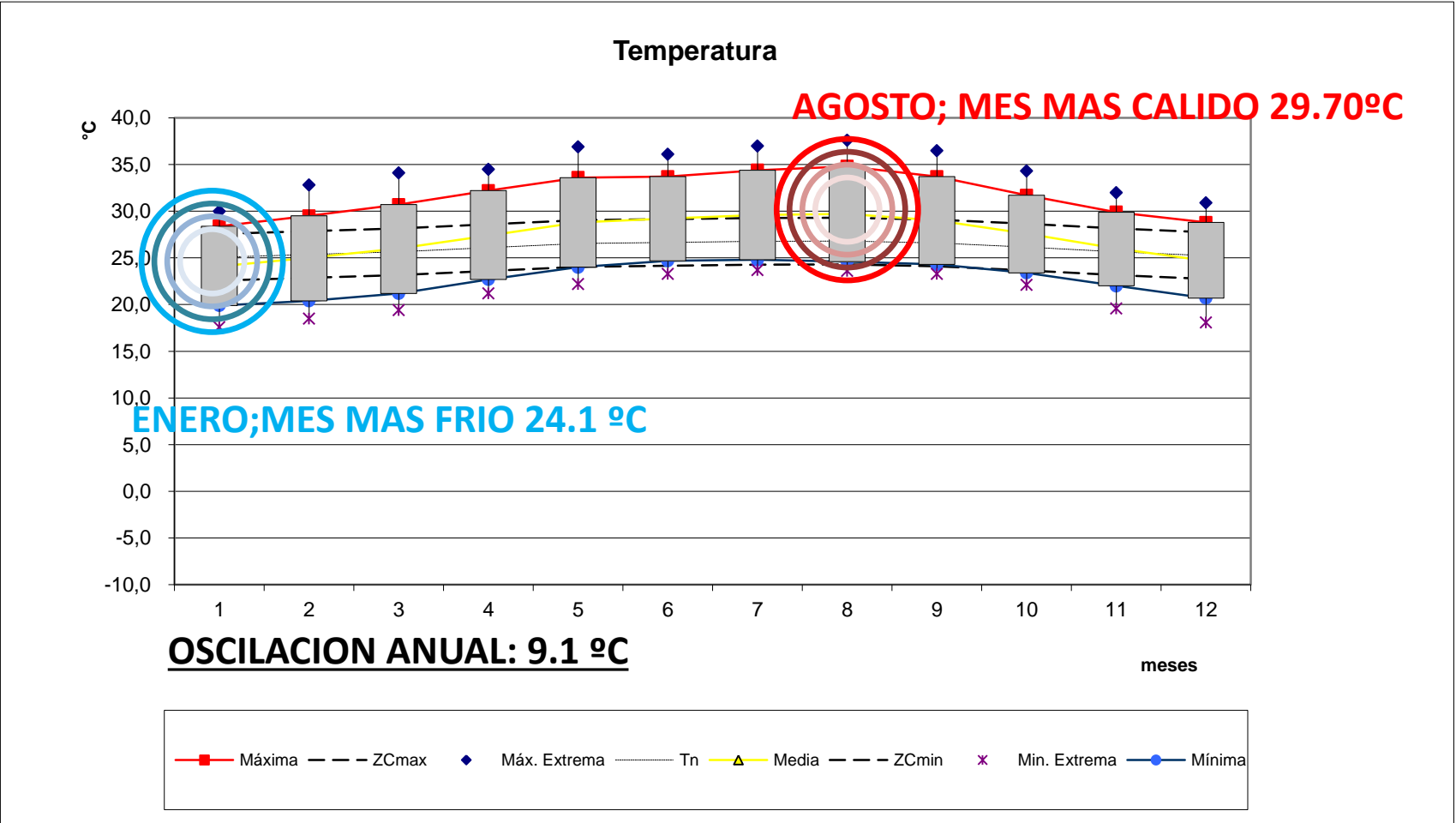


Tabla 2. Tabla de bioclimas

CLIMA EN BASE A LA CLASIFICACION KÖPPEN-GARCÍA

$A x'(w1)(i')(w'')$

CALIDO HÚMEDO CON POCA OSCILACIÓN



MES MENOS CÁLIDO:ENERO (24.10 °C)

Los meses mas fríos son en el invierno, en la grafica se puede notar el descenso de la temperatura a partir del mes de octubre, siendo noviembre, diciembre y enero los meses mas fríos en el lugar.

MES MAS CÁLIDO: AGOSTO (29.70 °C)

el incremento de temperatura se encuentra en los meses de mayo a septiembre (primavera-verano), los cuales en la mayoría de los casos la temperatura media rebasa fácilmente la zona de confort y la temperatura máxima logra superar los 30° c.

Tabla 3. Tabla grafica de temperatura anual
Fuente: Hoja de calculo del Dr. V.F.Freixanet

2.4 ANALISIS CLIMÁTICO

2.4.3 RANGO DE CONFORT. ECUACIÓN DE TERMOPREFERENDUM

Ecuación de Aluciems de termopreferendum (tn)

tn = [17.6 + 0.31(te)]2.5

te= temperatura media promedio mensual

MODELO ESTÁTICO

Estacion climatologica		Estado	Mèxico	
Estación	23155	CANCUN,Q.ROO		
Latitud	21°09'24" N	Longitud	086°49'13" W	Altura 9MSNM
CLAVE	Mes	Temperatura	Tn (+)	Tn (-)
1	Enero	24,1	27,57	22,571
2	Febrero	25,0	27,85	22,850
3	Marzo	26,00	28,16	23,160
4	Abril	27,4	28,59	23,594
5	Mayo	28,80	29,03	24,028
6	Junio	29,20	29,15	24,152
7	Julio	29,60	29,28	24,276
8	Agosto	29,70	29,31	24,307
9	Septiembre	29,00	29,09	24,090
10	Octubre	27,60	28,66	23,656
11	Noviembre	26,00	28,16	23,160
12	Diciembre	24,70	27,76	22,757
	Anual	27,26	28,55	23,550

Ecuación de Aluciems de termopreferendum (tn)

tn = [17.6 + 0.31(te)]4.0

te= temperatura media promedio mensual

MODELO ADAPTATIVO

Estacion climatologica		Estado	Mèxico	
Estación	23155	CANCUN,Q.ROO		
Latitud	21°09'24" N	Longitud	086°49'13" W	Altura 9 MSNM
CLAVE	Mes	Temperatura	Tn (+)	Tn (-)
1	Enero	24,1	29,07	21,071
2	Febrero	25,0	29,35	21,350
3	Marzo	26,00	29,66	21,660
4	Abril	27,4	30,09	22,094
5	Mayo	28,80	30,53	22,528
6	Junio	29,20	30,65	22,652
7	Julio	29,60	30,78	22,776
8	Agosto	29,70	30,81	22,807
9	Septiembre	29,00	30,59	22,590
10	Octubre	27,60	30,16	22,156
11	Noviembre	26,00	29,66	21,660
12	Diciembre	24,70	29,26	21,257
	Anual	27,26	30,05	22,050

Tabla 4. Temperatura neutra modelo estático y adaptativo

MES MENOS CÁLIDO:

ENERO (24.1°C)

MES MAS CÁLIDO:

AGOSTO (29.7°C)

TEMPERATURA MEDIA ANUAL 27.3 °C

MES CON MENOS PRECIPITACIÓN: ABRIL (29.2 mm)

MES CON MAS PRECIPITACIÓN : OCTUBRE (282.2 mm)

PRECIPITACIÓN ANUAL : 1,300 mm

2.4 ANALISIS CLIMÁTICO

2.4.4 TEMPERATURAS

TEMPERATURA																								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	PRO
22,0	21,3	20,7	20,3	20,0	19,9	20,1	20,9	22,0	23,3	24,8	26,2	27,4	28,1	28,4	28,3	28,0	27,6	26,9	26,2	25,4	24,5	23,6	22,7	24,1
22,7	22,0	21,3	20,8	20,5	20,4	20,7	21,5	22,7	24,3	25,9	27,3	28,5	29,2	29,5	29,4	29,1	28,7	28,0	27,3	26,5	25,5	24,6	23,6	25,0
23,6	22,8	22,1	21,6	21,3	21,2	21,5	22,3	23,6	25,2	26,9	28,4	29,6	30,4	30,7	30,6	30,3	29,8	29,2	28,4	27,5	26,6	25,6	24,6	26,0
25,0	24,2	23,6	23,1	22,8	22,7	23,0	23,8	25,0	26,5	28,2	29,8	31,1	31,9	32,2	32,1	31,8	31,3	30,6	29,8	28,8	27,8	26,8	25,9	27,4
26,4	25,6	24,9	24,4	24,1	24,0	24,3	25,1	26,4	28,0	29,6	31,2	32,5	33,3	33,6	33,5	33,2	32,7	32,0	31,2	30,3	29,3	28,3	27,3	28,8
27,0	26,2	25,6	25,1	24,8	24,7	25,0	25,8	26,9	28,4	30,0	31,4	32,6	33,4	33,7	33,6	33,3	32,8	32,2	31,5	30,6	29,7	28,7	27,8	29,2
27,2	26,4	25,7	25,2	24,9	24,8	25,1	25,9	27,0	28,5	29,9	31,3	32,5	33,3	33,6	33,5	33,2	32,7	32,0	31,2	30,3	29,3	28,3	27,3	28,8
27,2	26,3	25,6	25,0	24,7	24,6	24,9	25,8	27,1	28,8	30,6	32,2	33,6	34,5	34,8	34,7	34,4	33,8	33,1	32,3	31,3	30,2	29,2	28,1	29,7
28,7	28,9	29,2	29,7	29,9	29,9	29,8	29,4	28,8	28,2	29,8	31,3	32,6	33,4	33,7	33,6	33,3	32,8	32,2	31,4	30,5	29,5	28,5	27,5	29,0
25,5	24,8	24,2	23,8	23,5	23,4	23,7	24,4	25,5	26,9	28,4	29,7	30,8	31,5	31,7	31,6	31,4	30,9	30,4	29,7	28,9	28,1	27,2	26,4	27,6
24,0	23,4	22,8	22,4	22,1	22,0	22,2	23,0	24,0	25,4	26,7	28,0	29,0	29,7	29,9	29,8	29,6	29,2	28,6	28,0	27,3	26,5	25,7	24,8	26,0
22,7	22,0	21,4	21,0	20,8	20,7	20,9	21,6	22,7	23,9	25,3	26,7	27,8	28,5	28,8	28,7	28,4	28,0	27,4	26,7	25,9	25,1	24,2	23,4	24,7
25,0	24,2	23,6	23,1	22,8	22,7	23,0	23,8	25,0	26,5	28,0	29,5	30,7	31,5	31,8	31,7	31,4	30,9	30,3	29,5	28,7	27,7	26,8	25,9	27,3

-TEMPERATURAS INFERIORES DEL RANGO DE CONFORT (°C) <23.6°C

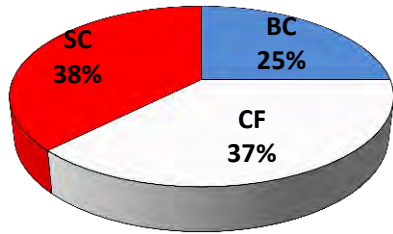
-MES MENOS CALIDO:ENERO

-54.17 % DEBAJO DEL RANGO DE CONFORT (NECESIDAD DE CALENTAMIENTO DE 22:00 PM – 10:00 AM)

-MES MAS CALIDO: AGOSTO

- 0 % DEBAJO DEL RANGO DE CONFORT

REQUERIMIENTOS BIOCLIMÁTICOS ANUALES



■ BC □ CF ■ SC

Tabla 5. Temperaturas horarias
Fuente: Hoja de calculo del Dr. V.F.Freixanet

-TEMPERATURAS DENTRO DEL RANGO DE CONFORT (°C) 23.6-28.6°C
-25 % DEL DIA EN CONFORT DE 11:00 AM-13:00 PM Y DE 19:00 – 21:00 PM
-54.16% DEL DIA EN CONFORT DE 01:00 – 10:00 AM Y DE 10:00 PM-24:00 AM

25 % DE BAJO CALENTAMIENTO

38% DE SOBRE CALENTAMIENTO

37 % CONFORT

-TEMPERATURAS MAYOR AL RANGO DE CONFORT (°C) >28.6°C

-20.83 % DEL DIA CON SOBRECALENTAMIENTO (NECESIDAD DE ENFRIAMIENTO DE 14:00 – 18:00 PM)

-45.84 % DEL DIA CON SOBRECALENTAMIENTO (NECESIDAD DE ENFRIAMIENTO DE 11:00 AM – 21:00 PM)

AUMENTO DE TEMPERATURA = 11:00 AM

DISMINUCION DE LA TEMPERATURA = 21:00 PM

2.4 ANALISIS CLIMÁTICO

2.4.5 HUMEDAD RELATIVA

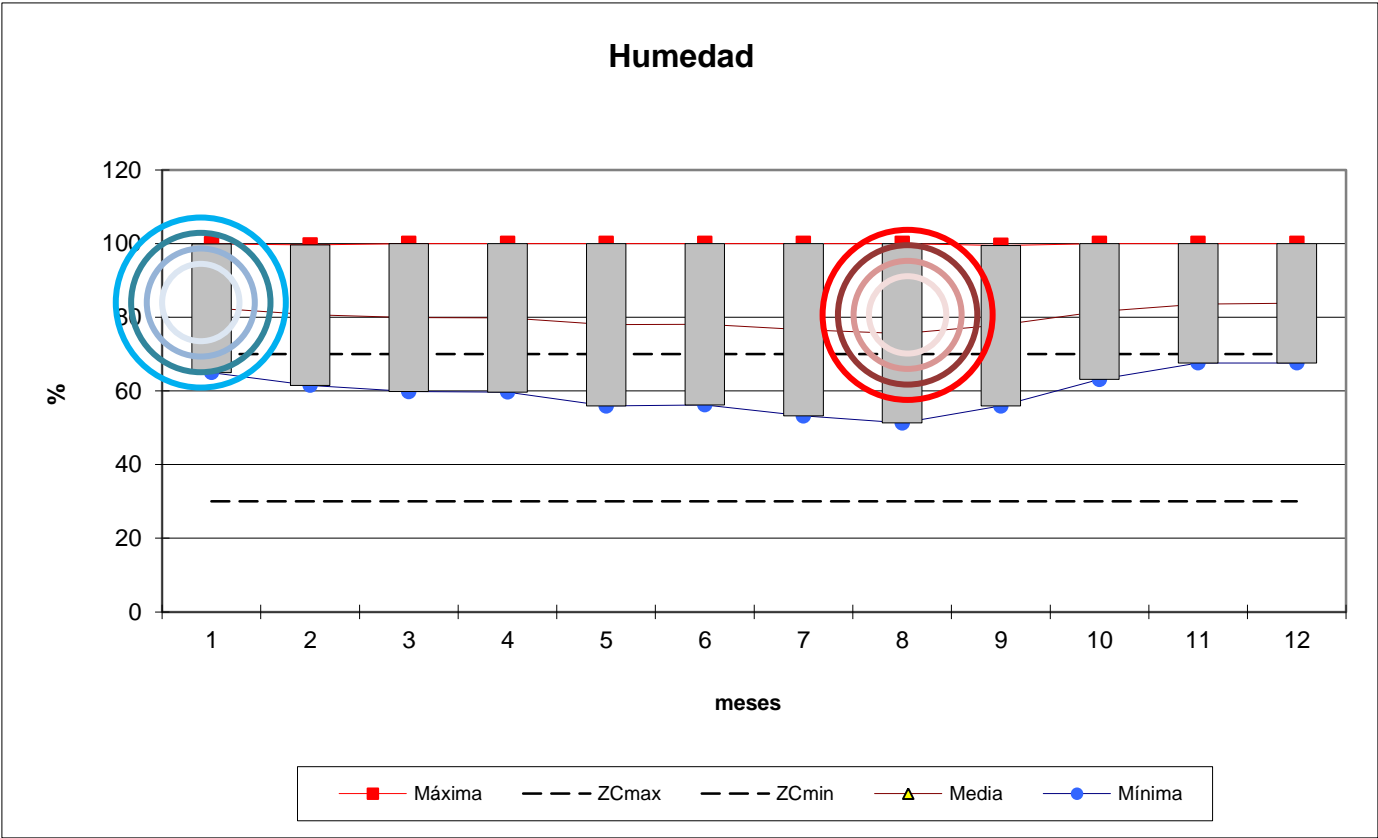


Tabla 6. Tabla grafica de humedad relativa anual
Fuente: Hoja de calculo del Dr. V.F.Freixanet

HUMEDAD RELATIVA																								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	PRO
91	94	97	98	100	100	99	96	91	85	79	74	69	66	65	65	67	68	71	74	77	81	84	88	82
90	93	96	98	100	100	99	95	90	83	76	70	65	61	60	60	62	64	66	70	74	78	82	86	80
90	93	96	98	100	100	99	95	90	83	76	70	64	61	60	60	61	64	66	70	74	78	82	86	80
89	93	96	98	100	100	99	95	89	82	74	67	61	57	56	56	58	60	63	67	71	76	80	85	78
89	93	96	98	100	100	99	95	89	82	74	67	61	58	56	57	58	60	63	67	71	76	80	85	78
88	92	95	98	99	100	99	94	88	80	71	63	57	53	51	52	53	56	59	63	68	73	78	83	76
89	92	95	98	99	100	98	94	89	81	74	67	61	57	56	56	58	60	63	67	71	75	80	84	78
91	94	96	98	100	100	99	96	91	85	78	72	67	64	63	64	65	67	69	72	76	80	83	87	82
92	95	97	99	100	100	99	96	92	87	81	76	71	69	68	68	69	71	73	76	79	82	85	89	84
92	95	97	99	100	100	99	96	92	87	81	76	71	69	68	68	69	71	73	76	79	82	85	89	84
90	93	96	98	99	100	99	95	90	83	76	70	64	61	60	60	61	64	66	70	74	78	82	86	80

Tabla 7. Humedades relativas horarias
Fuente: Hoja de calculo del Dr. V.F.Freixanet

NOVIEMBRE Y DICIEMBRE : 83.33% SUPERIOR AL RANGO DE CONFORT

MES MENOS CÁLIDO:ENERO

HR MAX Y MEDIA POR ARRIBA DEL RAGO DE CONFORT (30-70%)

“Humedad fuera de control casi todo el año.”

MES MAS CÁLIDO: AGOSTO

HR MAX Y MEDIA POR ARRIBA DEL RAGO DE CONFORT (30-70%)

-HUMEDAD MAYOR AL 70 %

-MES MENOS CALIDO:ENERO

-75 % SUPERIOR AL RANGO DE CONFORT (NECESIDAD DE DESHUMIDIFICAR DE 19:00 PM – 12:00 PM)

-MES MAS CALIDO: AGOSTO

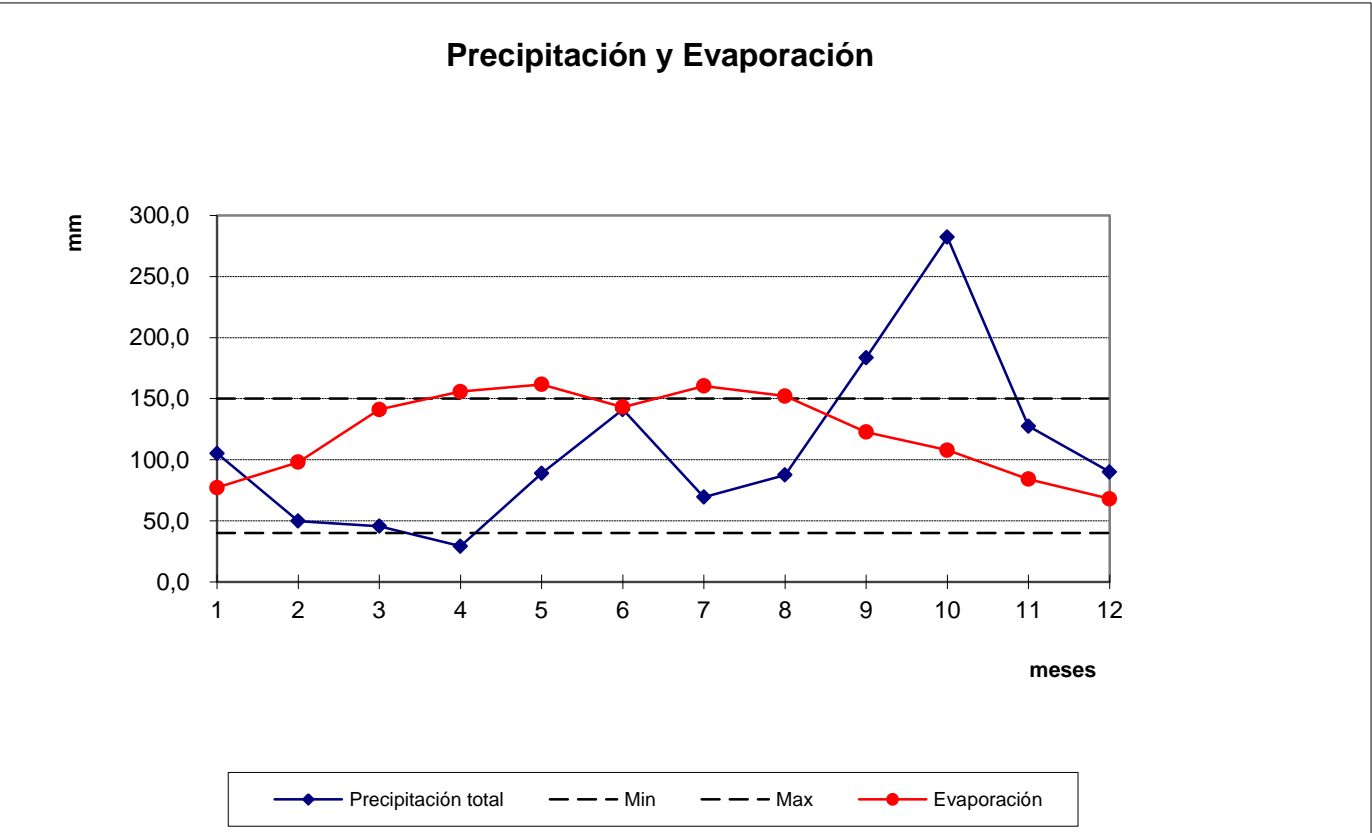
-HUMEDAD DENTRO DEL RANGO DE CONFORT (°C) 30-70 %

-25 % DEL DIA DENTRO DEL RANGO DE CONFORT (DE 13:00 PM – 18:00 PM)

-41.67 % DEL DIA DENTRO DEL RANGO DE CONFORT DE 12:00 PM – 21:00 PM)

2.4 ANALISIS CLIMÁTICO

2.4.6 PRECIPITACIÓN Y EVAPORACIÓN

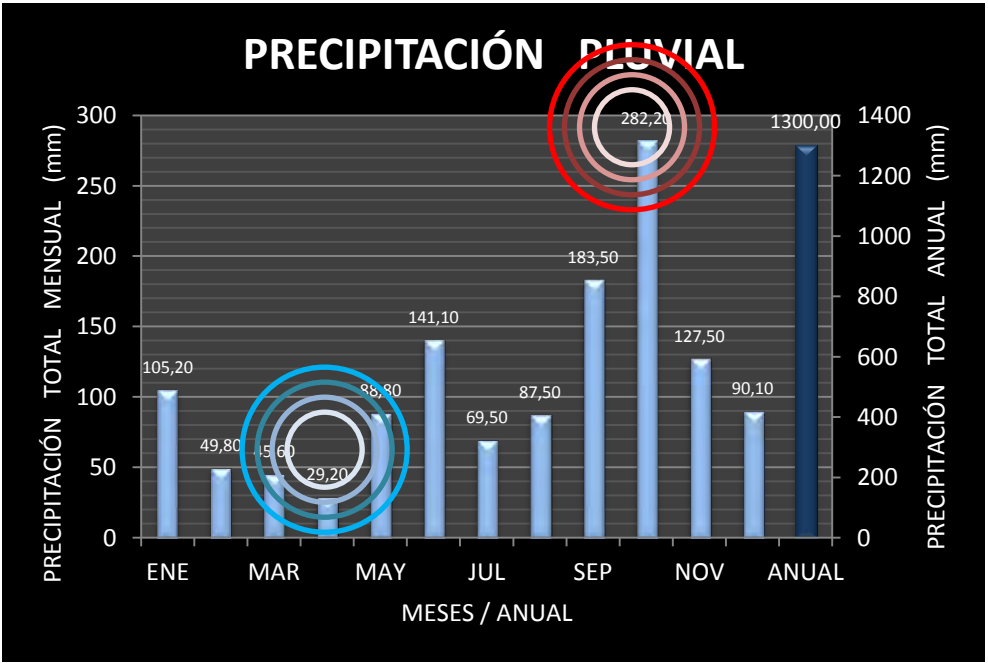


EN EL MES DE ABRIL LA PRECIPITACION PLUVIAL ES LA MAS BAJA CON 29.20 mm, Y LA EVAPORACION MAS BAJA SE PRESENTA EN ENERO CON 67.2 mm

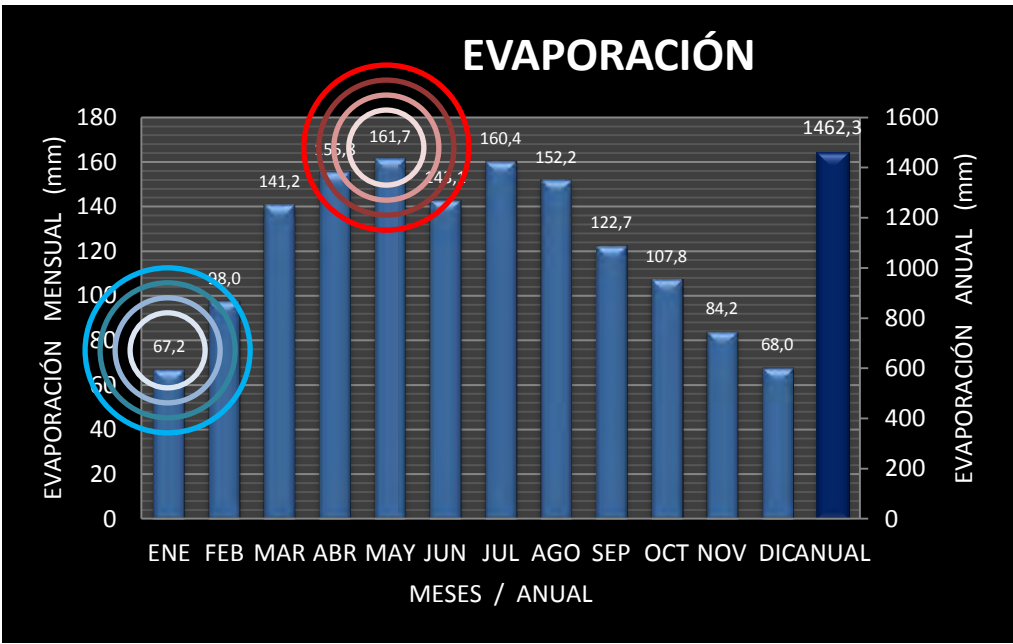
EN EL MES DE OCTUBRE LA PRECIPITACION PLUVIAL ES LA MAS ALTA CON 282.20 mm, MIENTRAS QUE EN MAYO SE ENCUENTRA LA EVAPORACIÓN MAS ALTA 161.7 mm

EN EL MES DE ABRIL LA PRECIPITACION PLUVIAL ES LA MAS BAJA CON 29.20 mm, SIENDO A LA VEZ UNO DE LOS MESES DONDE SE PRESENTA LA MAYOR EVAPORACION EN EL AÑO

Tabla 8. Tablas graficas de precipitación y evaporación
Fuente: Hoja de calculo del Dr. V.F.Freixanet

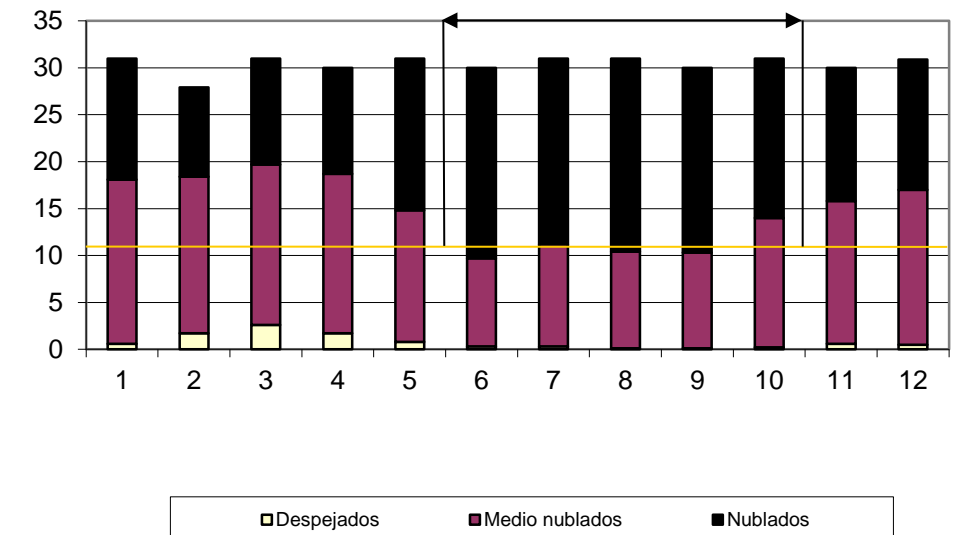


EN EL MES DE OCTUBRE LA PRECIPITACION PLUVIAL ES LA MAS ALTA CON 282.20 mm, AL IGUAL QUE EN SEPTIEMBRE, DONDE SE PRESENTAN MAYOR PROBLEMA DE HURACANES O CICLONES EN LA ZONA.



2.4 ANALISIS CLIMÁTICO

Tabla 9. Nubosidad



EL MES DE ENERO SE ENCUENTRA CON UNA CON UNA TEMPERATURA MEDIA RELATIVAMENTE PARALELA AL DE LA PRECIPITACION

EL MES DE AGOSTO SE RELACIONA DIRECTAMENTE CON LA PRECIPITACION MEDIA

Tabla 11. Días Grado

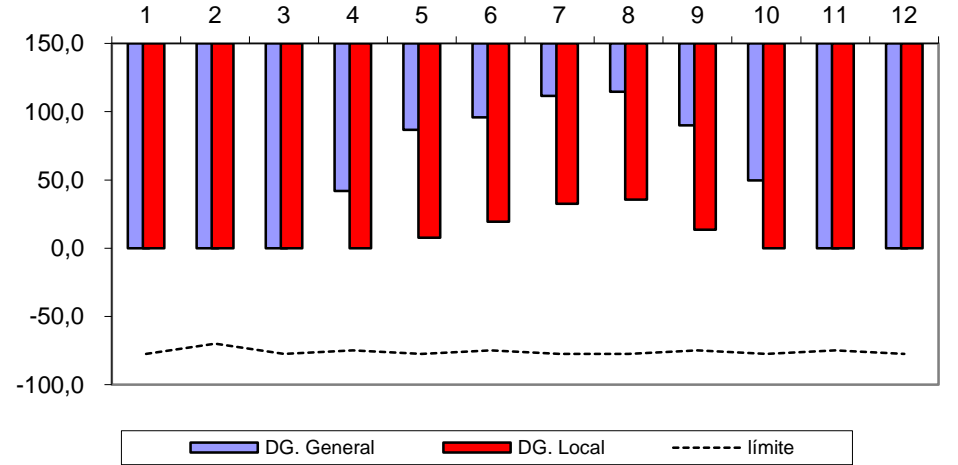
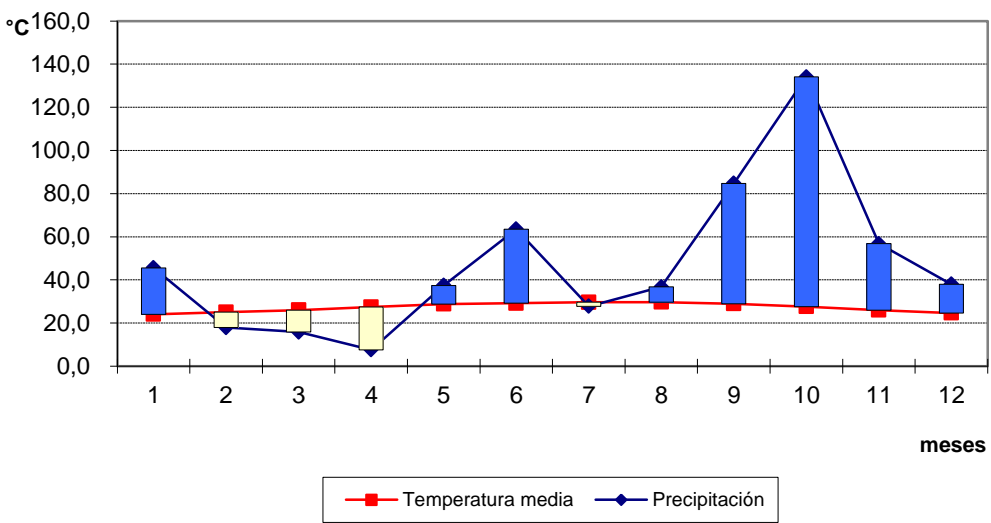


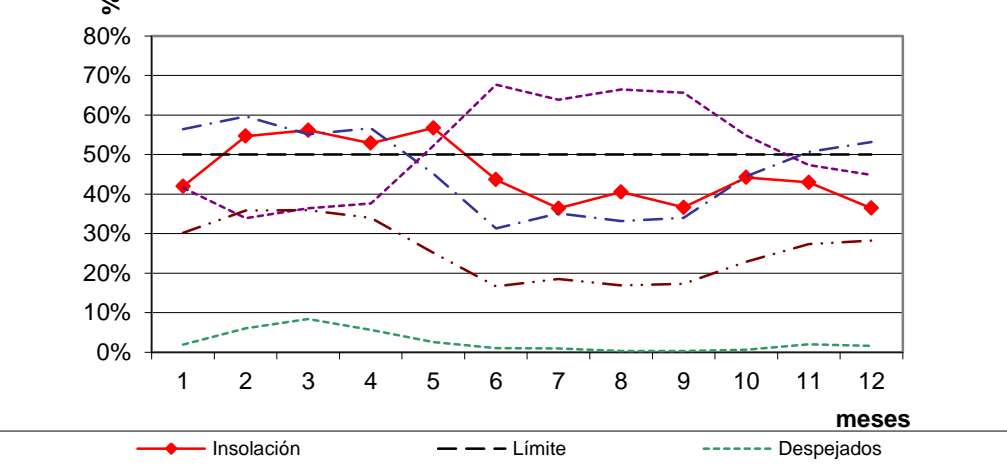
Tabla 10. Indice ombrotérmico



LOS DIAS DESPEJADOS SON MUY POCOS SIENDO DE ENERO A MAYO DONDE CON MAS FRECUENCIA PUEDEN OCURRIR.

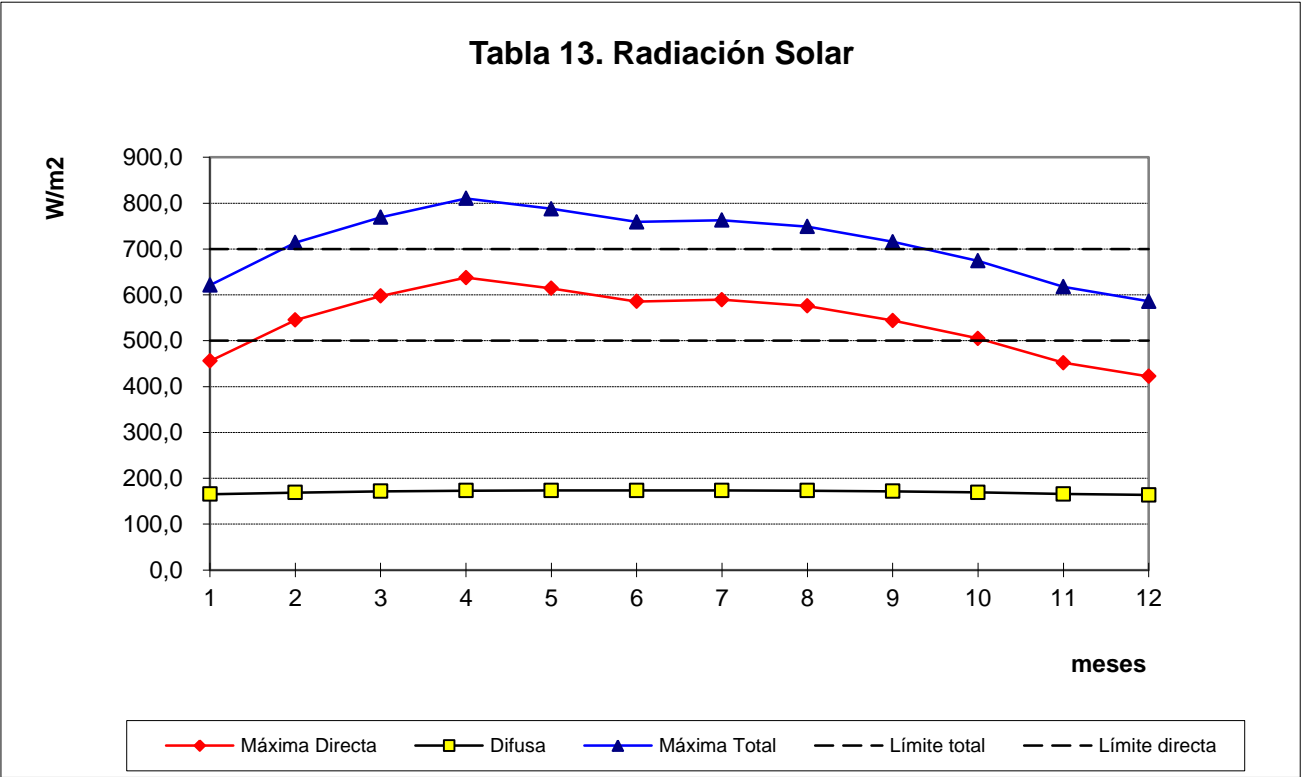
PRACTICAMENTE TODO EL AÑO SE PRESENTA DE DIAS MEDIO NUBLADOS A COMPLETAMENTE NUBLADOS, SIENDO EN EPOCA DE LLUVIA DONDE HAY LA MAYOR CONCENTRACION DE NUBOSIDAD.

Tabla 12. Insolación



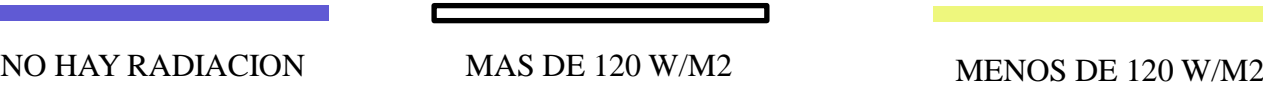
2.4 ANALISIS CLIMÁTICO

2.4.11 RADIACIÓN SOLAR



-9 MESES CON ALTA RADIACION QUE REPRESENTA EL 75 % DEL AÑO (DEMANDA EVITAR GANANCIAS SOLARES DIRECTAS E INDIRECTAS-ENFRIAR-)

-3 MESES CON BAJA RADIACION QUE REPRESENTA EL 25 % DEL TOTAL



RADIACIÓN SOLAR MÁXIMA TOTAL																								Horas con mas de 120 W/m2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	54,4	211,5	370,4	503,2	590,8	621,3	590,8	503,2	370,4	211,5	54,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,8	277,1	448,7	589,8	682,0	714,0	682,0	589,8	448,7	277,1	100,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	151,9	334,8	507,5	647,3	737,9	769,2	737,9	647,3	507,5	334,8	151,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,5	205,8	389,5	558,6	693,7	780,5	810,5	780,5	693,7	558,6	389,5	205,8	36,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	67,7	232,3	403,7	559,0	681,9	760,6	787,6	760,6	681,9	559,0	403,7	232,3	67,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	79,0	236,9	399,1	545,1	660,3	733,8	759,1	733,8	660,3	545,1	399,1	236,9	79,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	68,0	227,4	382,0	542,7	661,1	726,0	762,0	726,0	661,1	542,7	382,0	227,4	68,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,5	193,1	362,2	517,7	641,8	721,6	749,1	721,6	641,8	517,7	362,2	193,1	36,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	141,4	311,6	472,3	602,3	686,6	715,8	686,6	602,3	472,3	311,6	141,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	96,8	263,0	424,7	557,4	644,2	674,3	644,2	557,4	424,7	263,0	96,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55,3	211,4	369,0	500,7	587,4	617,7	587,4	500,7	369,0	211,4	55,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,8	187,7	341,2	470,4	556,0	585,9	556,0	470,4	341,2	187,7	38,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	142,1	311,7	471,6	601,1	684,9	714,0	684,9	601,1	471,6	311,7	142,1	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11

MES MENOS CÁLIDO:ENERO

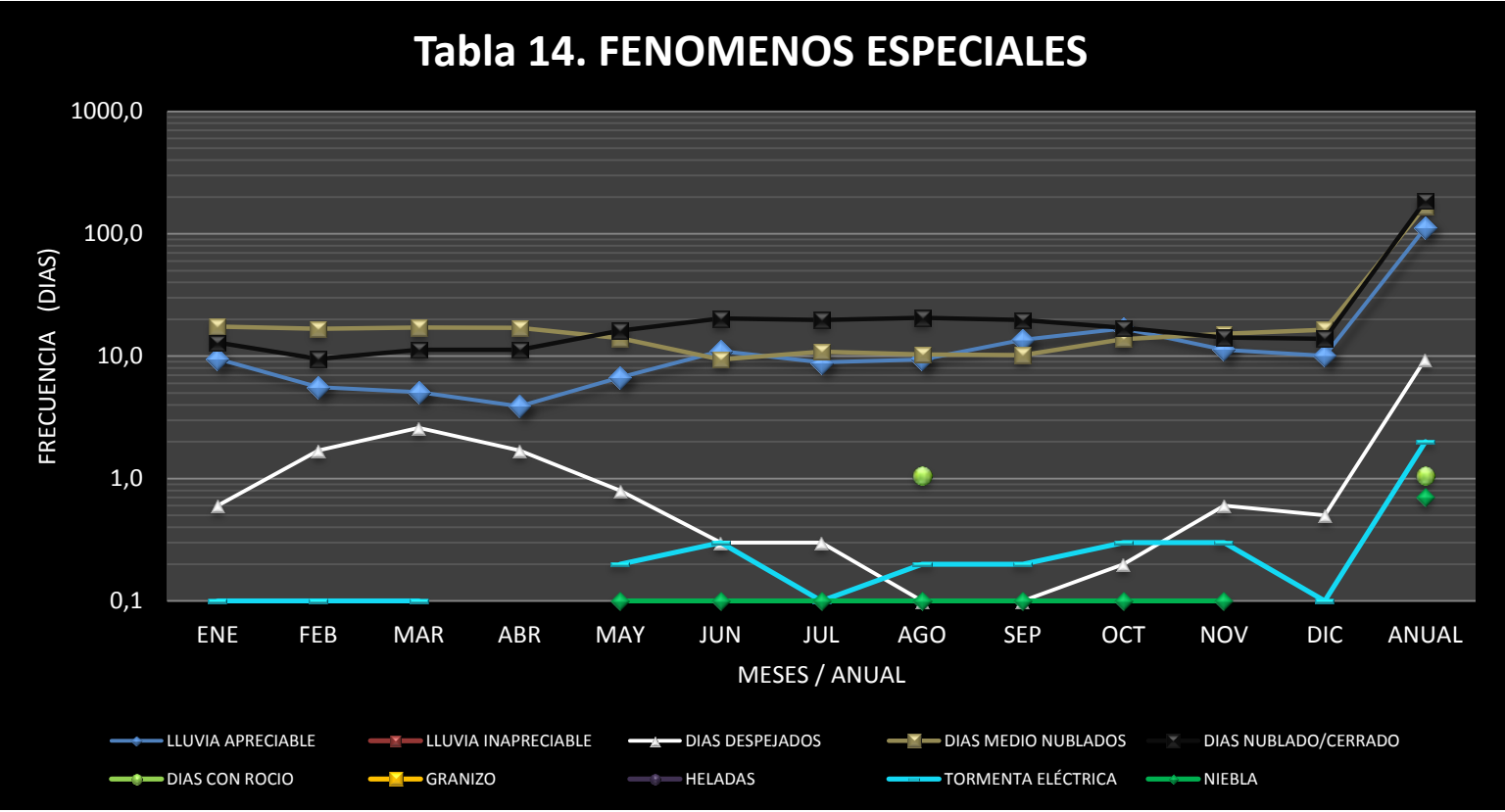
CUENTA CON 9 HRS AL DIA CON ALTA RADIACION (MAS DE 120 W/M2) REPRESENTANDO UN 81.81 % DEL TOTAL DE RADIACION INCIDENTE Y CON SOLO 2 HRS CON MENOS DE 120 W/M2 SIENTO UN 18.18 %

MES MAS CÁLIDO: AGOSTO

CUENTA CON 11 HRS AL DIA CON ALTA RADIACION (MAS DE 120 W/M2) REPRESENTANDO UN 84.61 % DEL TOTAL DE RADIACION INCIDENTE Y CON SOLO 2 HRS CON MENOS DE 120 W/M2 SIENTO UN 15.38 % (DEMANDANDO EVITAR LAS GANANCIAS DIRECTAS EN ESTAS HORAS POR SU ALTO VALOR)

2.4 ANALISIS CLIMÁTICO

2.4.12 FENÓMENOS ESPECIALES



NO PRESENTA GRANIZADAS, HELADAS .

LOS FENENOMENOS QUE SE PRESENTAN SON DEBIDO A LA ALTA NUBOSIDAD DE LA ZONA, LO QUE OCASIONA QUE HAYA TORMENTAS ELECTRICAS, QUE VAN DE LOS MESES DE MAYO A NOVIEMBRE.

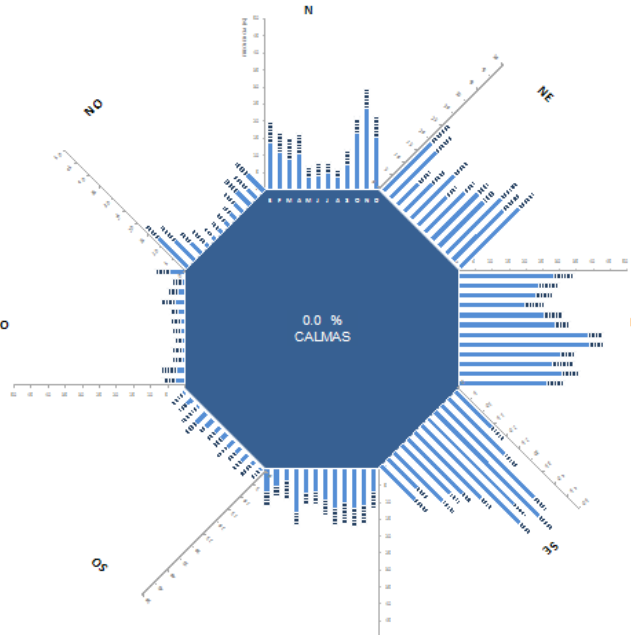


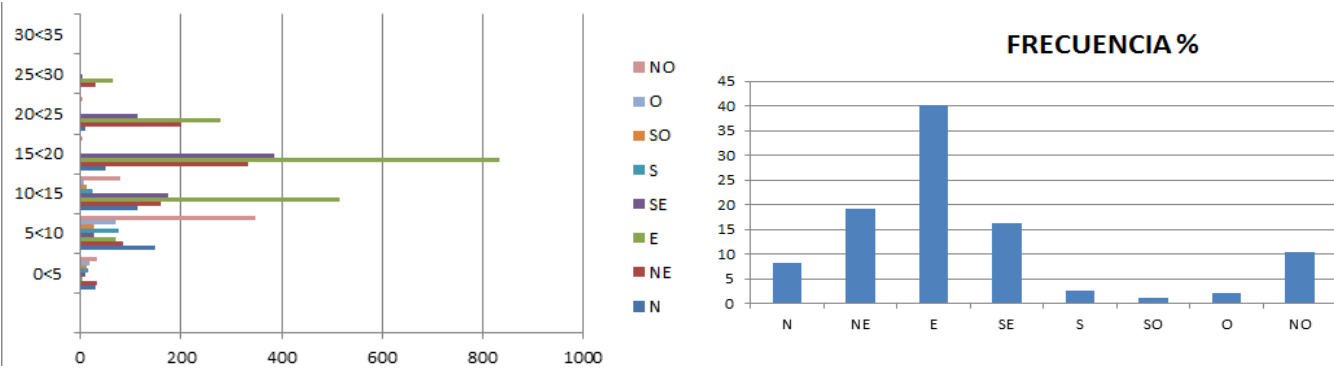
Tabla 15. Vientos dominantes generales
Fuente: Hoja de calculo del Dr. V.F.Freixanet

LOS VIENTOS PROVIENEN DE LA DIRECCION ESTE EN 5 MESES (ENERO-MAYO) JUNIO DEL SURESTE, DE JULIO A SEPTIEMBRE DE NUEVO DEL ESTE, OCTUBRE DEL NORESTE, NOVIEMBRE DEL NOROESTE Y DICIEMBRE DEL NORESTE.

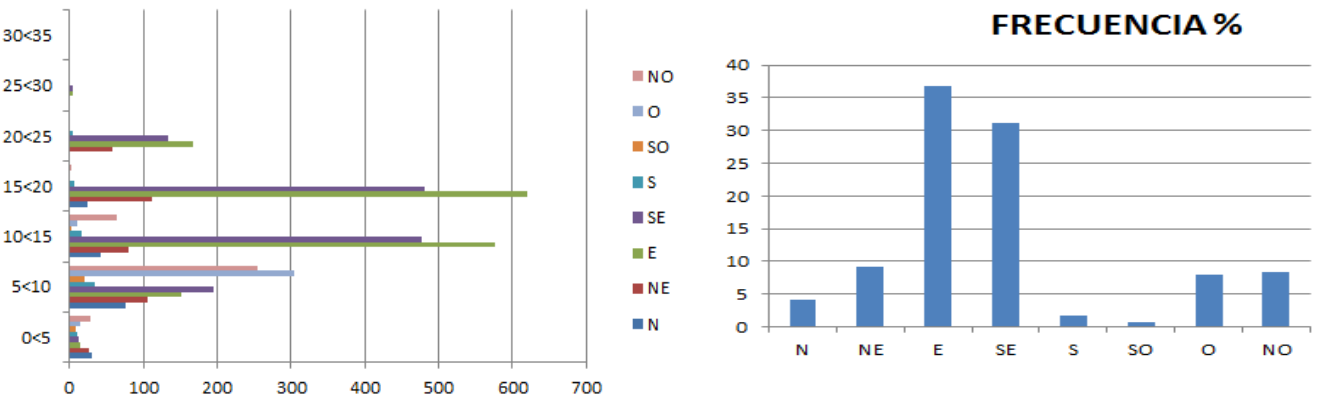
2.4 ANALISIS CLIMÁTICO

2.4.13 VIENTO

ANALISIS DE VIENTOS, CANCUN, QROO.										
MESES	PARAMETRO	UNIDAD	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
ENERO	FRECUENCIA	%	8,12	19,16	40,14	16,15	2,58	1,16	2,19	10,51
	VELOCIDAD	m/s								
	0<5		31	34	3	9	14	11	17	32
	5<10		149	84	69	26	76	28	71	348
	10<15		115	159	515	173	23	12	8	78
	15<20		51	334	833	386	0	0	0	2
	20<25		10	199	277	113	0	0	0	1
	25<30		0	30	63	1	0	0	0	0
	30<35		0	0	0	0	0	0	0	0



ANALISIS DE VIENTOS, CANCUN, QROO.										
MESES	PARAMETRO	UNIDAD	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
FEBRERO	FRECUENCIA	%	4,19	9,1	36,73	31,18	1,75	0,77	7,9	8,38
	VELOCIDAD	m/s								
	0<5		30	26	15	12	10	9	15	29
	5<10		77	105	152	195	34	21	304	254
	10<15		43	80	576	477	17	2	11	64
	15<20		25	111	621	481	7	0	0	3
	20<25		0	58	167	133	5	0	0	0
	25<30		0	0	4	4	0	0	0	0
	30<35		0	0	0	0	0	0	0	0



ANALISIS DE VIENTOS, CANCUN, QROO.										
MESES	PARAMETRO	UNIDAD	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
MARZO	FRECUENCIA	%	1,66	8,17	52,31	32,28	1,79	0,34	1,03	2,42
	VELOCIDAD	m/s								
	0<5		9	11	12	20	12	8	7	12
	5<10		10	28	175	79	42	7	33	85
	10<15		7	42	682	346	21	0	6	6
	15<20		41	141	843	584	4	0	0	5
	20<25		7	104	465	381	1	0	0	0
	25<30		0	36	154	29	0	0	0	0
	30<35		0	2	1	0	0	0	0	0

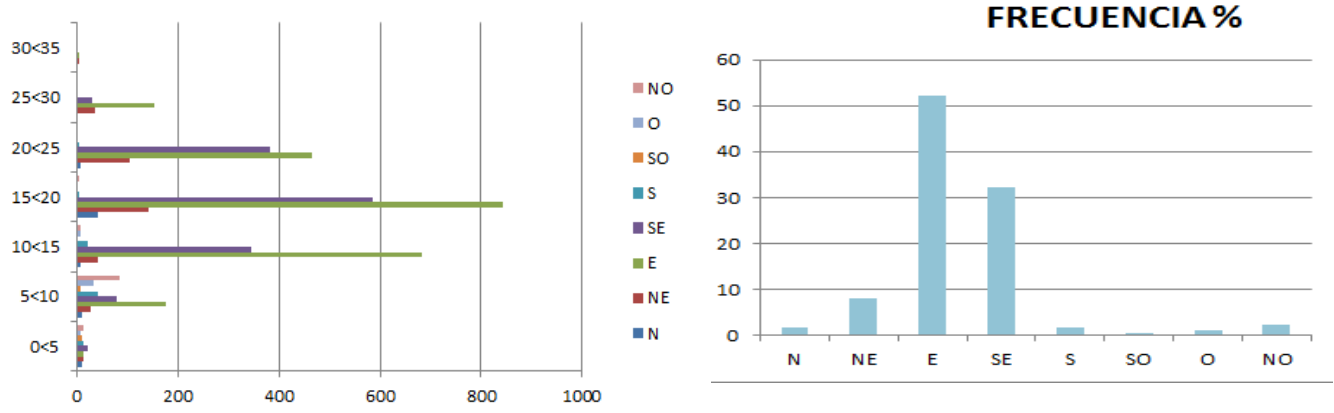


Tabla 16. Análisis de viento de todo el 2012 en base a datos del sistema meteorológico nacional

2.4 ANALISIS CLIMÁTICO

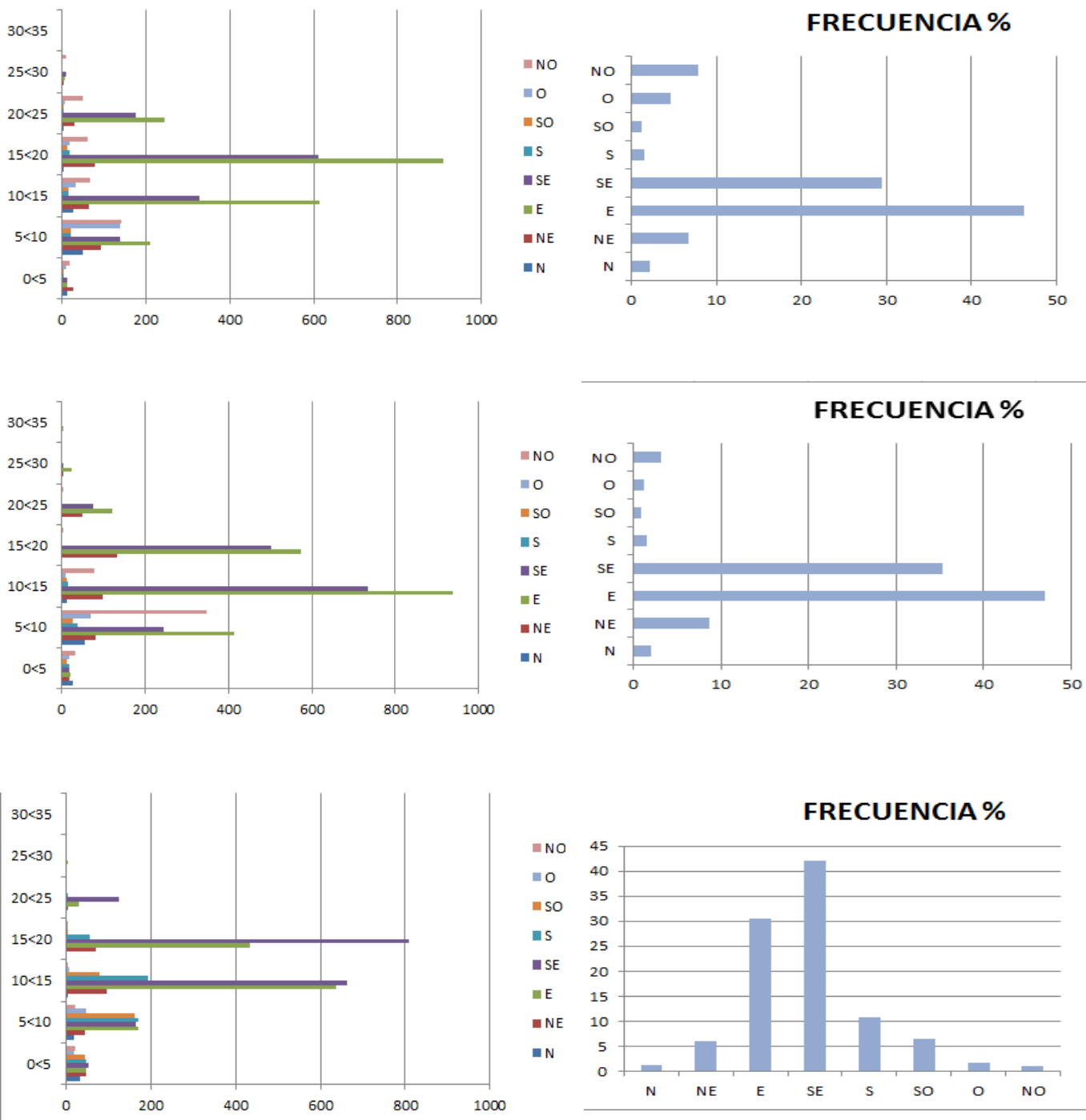
2.4.13 VIENTO

ANALISIS DE VIENTOS, CANCUN, QROO.										
MESES	PARAMETRO	UNIDAD	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
ABRIL	FRECUENCIA	%	2,2	6,81	46,25	29,47	1,48	1,23	4,65	7,92
	VELOCIDAD	m/s								
	0<5		13	27	13	11	4	3	9	17
	5<10		49	92	211	139	21	20	137	140
	10<15		27	64	614	327	16	16	31	66
	15<20		5	79	909	610	19	13	17	60
	20<25		1	30	244	175	4	1	7	50
	25<30		0	2	7	10	0	0	0	9
	30<35		0	0	0	0	0	0	0	0

ANALISIS DE VIENTOS, CANCUN, QROO.										
MESES	PARAMETRO	UNIDAD	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
MAYO	FRECUENCIA	%	2,11	8,65	46,97	35,33	1,57	0,88	1,28	3,21
	VELOCIDAD	m/s								
	0<5		27	19	20	18	18	11	17	32
	5<10		55	82	412	245	38	28	71	348
	10<15		12	98	938	733	14	12	8	78
	15<20		0	132	574	501	0	0	0	2
	20<25		0	50	122	75	0	0	0	1
	25<30		0	4	24	1	0	0	0	0
	30<35		0	0	1	0	0	0	0	0

ANALISIS DE VIENTOS, CANCUN, QROO.										
MESES	PARAMETRO	UNIDAD	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
JUNIO	FRECUENCIA	%	1,21	6,03	30,57	41,98	10,8	6,56	1,76	1,09
	VELOCIDAD	m/s								
	0<5		31	46	46	52	46	43	19	22
	5<10		17	43	169	163	170	162	47	22
	10<15		4	96	637	664	193	77	6	2
	15<20		0	70	434	809	56	1	4	1
	20<25		0	5	30	123	1	0	0	0
	25<30		0	0	3	0	0	0	0	0
	30<35		0	0	0	0	0	0	0	0

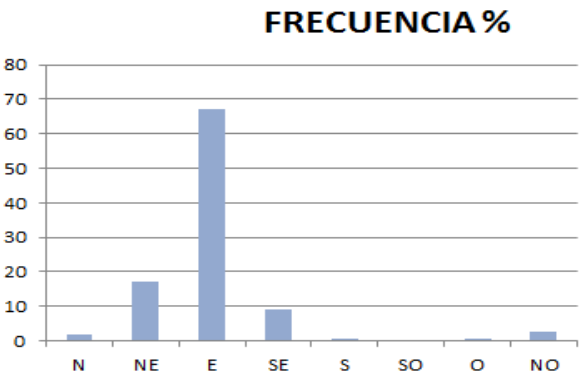
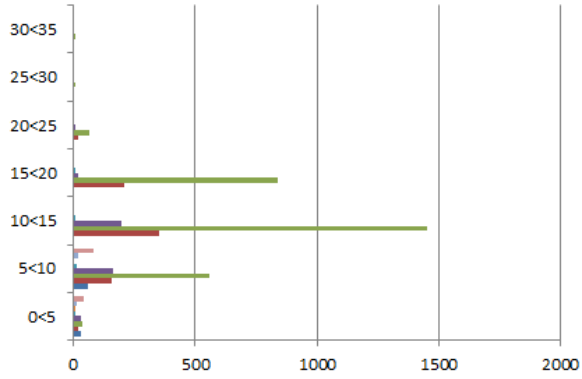
Tabla 16. Análisis de viento de todo el 2012 en base a datos del sistema meteorológico nacional



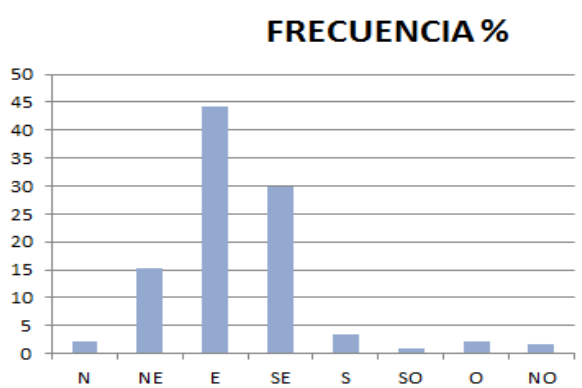
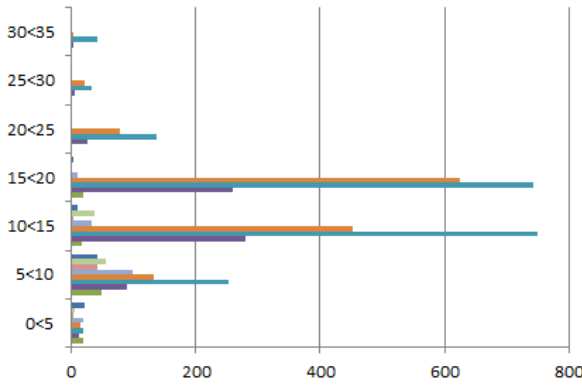
2.4 ANALISIS CLIMÁTICO

2.4.13 VIENTO

ANALISIS DE VIENTOS, CANCUN, QROO.										
MESES	PARAMETRO	UNIDAD	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
JULIO	FRECUENCIA	%	1,99	17,28	67,21	9,25	0,53	0,16	0,75	2,83
	VELOCIDAD	m/s								
	0<5		30	21	38	31	8	7	13	41
	5<10		57	157	555	160	13	0	20	83
	10<15		0	354	1449	197	1	0	0	0
	15<20		0	208	836	16	1	0	0	0
	20<25		0	17	64	1	0	0	0	0
	25<30		0	0	1	0	0	0	0	0
	30<35		0	0	1	0	0	0	0	0



ANALISIS DE VIENTOS, CANCUN, QROO.										
MESES	PARAMETRO	UNIDAD	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
AGOSTO	FRECUENCIA	%	2,24	15,14	44,3	29,88	3,54	1,03	2,18	1,68
	VELOCIDAD	m/s								
	0<5		18	12	19	14	19	4	5	21
	5<10		48	90	252	133	98	41	55	41
	10<15		16	280	749	453	32	1	37	9
	15<20		18	260	742	625	9	0	0	4
	20<25		0	26	136	78	0	0	0	0
	25<30		0	6	32	22	0	0	0	0
	30<35		0	1	41	4	0	0	0	0



ANALISIS DE VIENTOS, CANCUN, QROO.										
MESES	PARAMETRO	UNIDAD	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
SEPTIEMBRE	FRECUENCIA	%	4,13	13,89	41,68	26,61	2,57	1,18	1,92	8,02
	VELOCIDAD	m/s								
	0<5		69	78	52	63	48	35	40	105
	5<10		94	171	452	255	48	14	39	240
	10<15		15	210	927	595	9	1	4	1
	15<20		0	125	348	232	6	1	0	0
	20<25		0	15	16	3	0	0	0	0
	25<30		0	0	2	0	0	0	0	0
	30<35		0	0	1	0	0	0	0	0

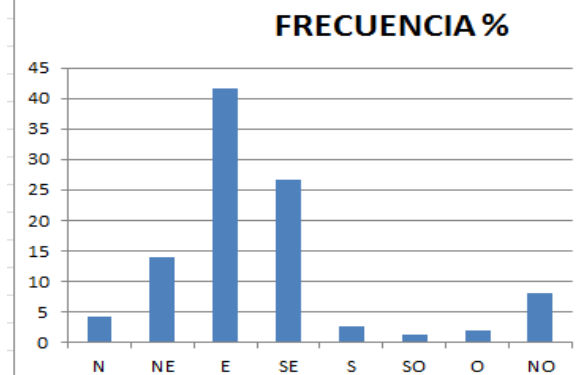
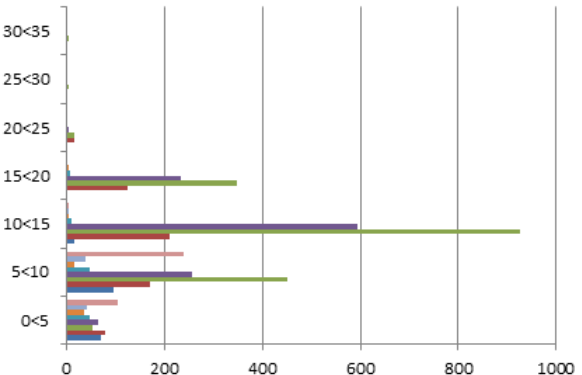
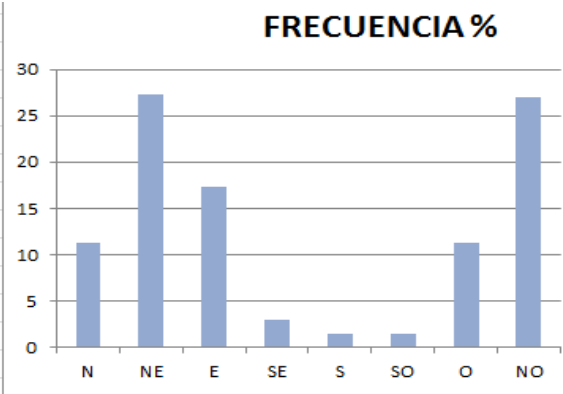
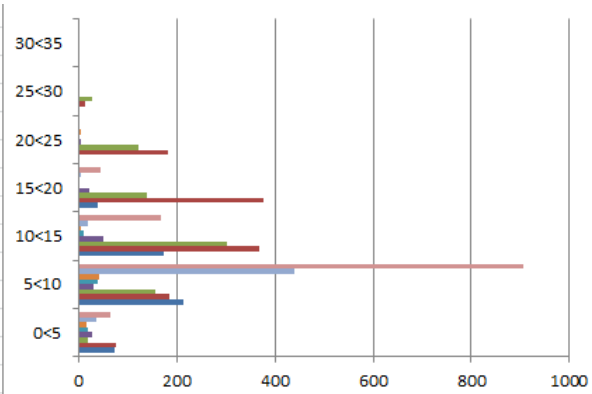


Tabla 16. Análisis de viento de todo el 2012 en base a datos del sistema meteorológico nacional

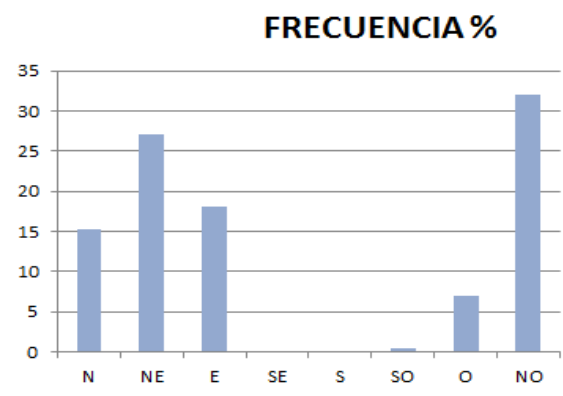
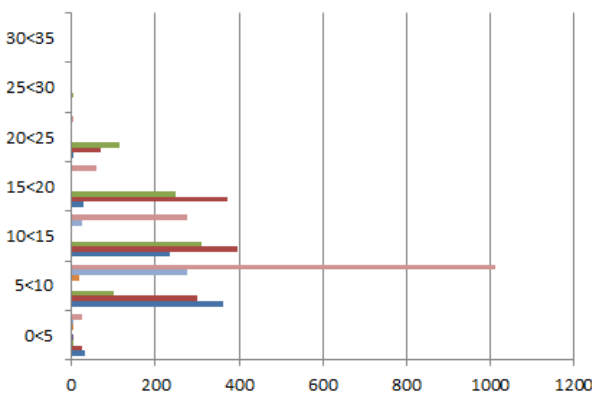
2.4 ANALISIS CLIMÁTICO

2.4.13 VIENTO

ANALISIS DE VIENTOS, CANCUN, QROO.										
MESES	PARAMETRO	UNIDAD	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
OCTUBRE	FRECUENCIA	%	11,34	27,25	17,37	2,91	1,46	1,46	11,25	26,96
	VELOCIDAD	m/s								
	0<5		73	75	18	27	18	16	35	64
	5<10		214	185	156	29	38	42	439	907
	10<15		172	368	303	50	8	5	19	168
	15<20		39	375	139	20	0	0	1	45
	20<25		0	181	121	2	0	1	0	0
	25<30		0	13	26	0	0	0	0	0
	30<35		0	0	0	0	0	0	0	0



ANALISIS DE VIENTOS, CANCUN, QROO.										
MESES	PARAMETRO	UNIDAD	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
NOVIEMBRE	FRECUENCIA	%	15,25	27,12	18,1	0,05	0	0,49	7,02	31,97
	VELOCIDAD	m/s								
	0<5		31	26	3	2	0	2	4	25
	5<10		362	301	102	0	0	19	275	1013
	10<15		235	398	310	0	0	0	24	276
	15<20		29	374	249	0	0	0	0	59
	20<25		1	71	115	0	0	0	0	6
	25<30		0	0	2	0	0	0	0	0
	30<35		0	0	0	0	0	0	0	0



ANALISIS DE VIENTOS, CANCUN, QROO.										
MESES	PARAMETRO	UNIDAD	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
DICIEMBRE	FRECUENCIA	%	7,9	21,56	30,21	22,82	3,24	0,91	2,77	10,58
	VELOCIDAD	m/s								
	0<5		59	37	30	62	33	18	14	36
	5<10		186	94	321	164	64	15	91	384
	10<15		48	328	593	500	39	4	12	34
	15<20		45	326	323	246	3	2	1	0
	20<25		1	138	29	7	0	0	0	0
	25<30		0	2	0	0	0	0	1	0
	30<35		0	0	0	0	0	0	0	0

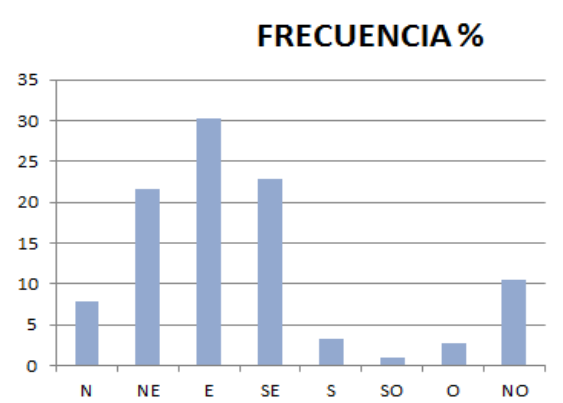
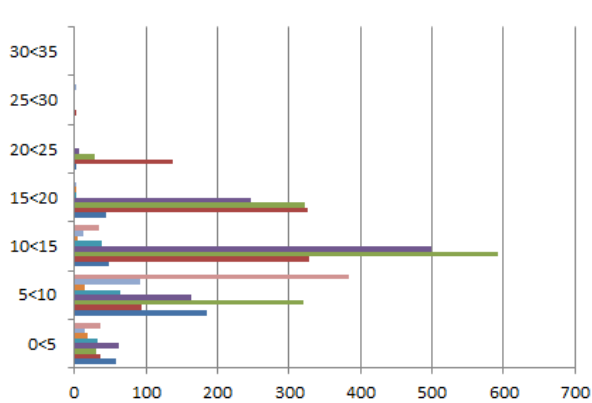


Tabla 16. Análisis de viento de todo el 2012 en base a datos del sistema meteorológico nacional

2.4 ANALISIS CLIMÁTICO

2.4.14 SOLEAMIENTO

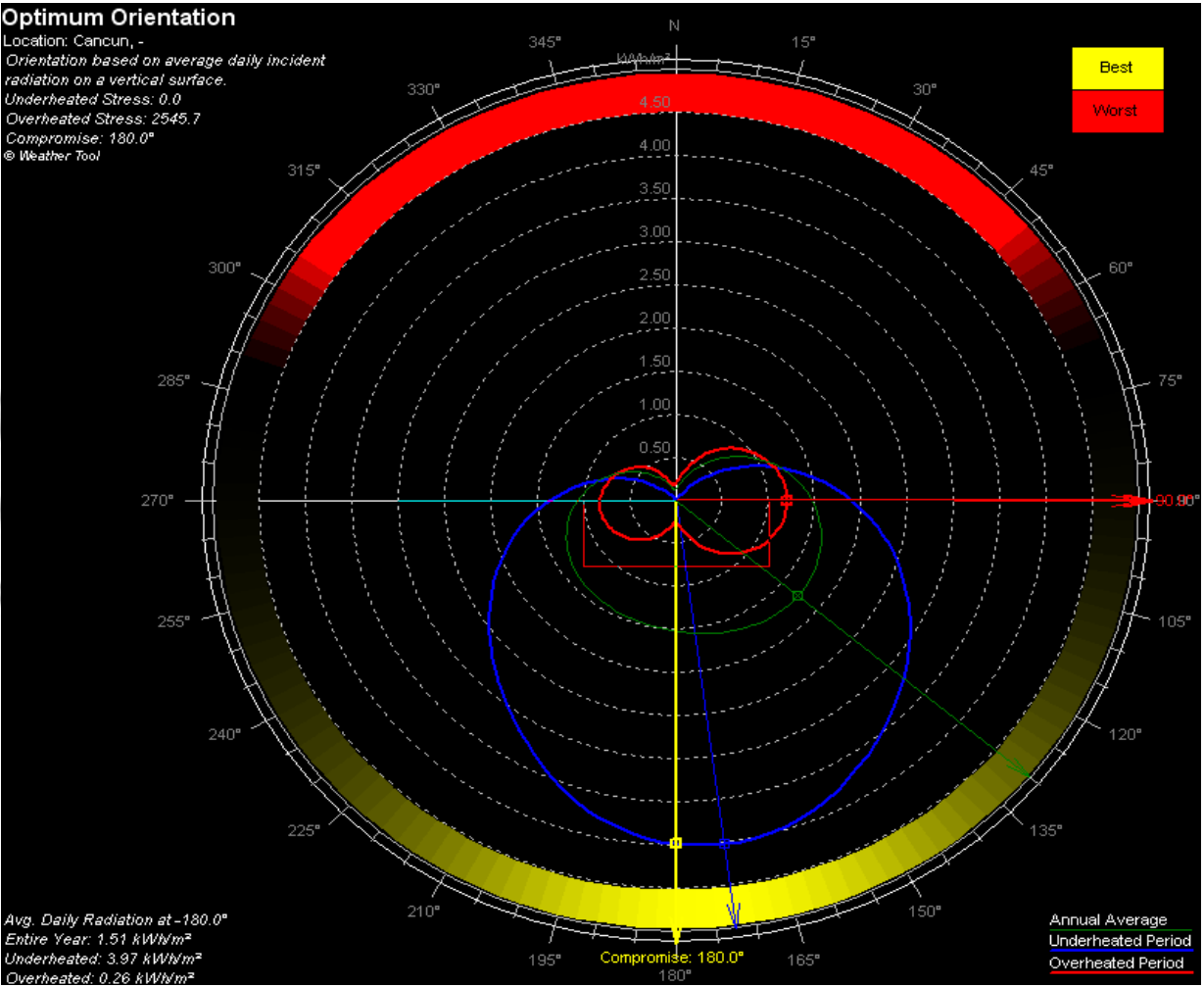


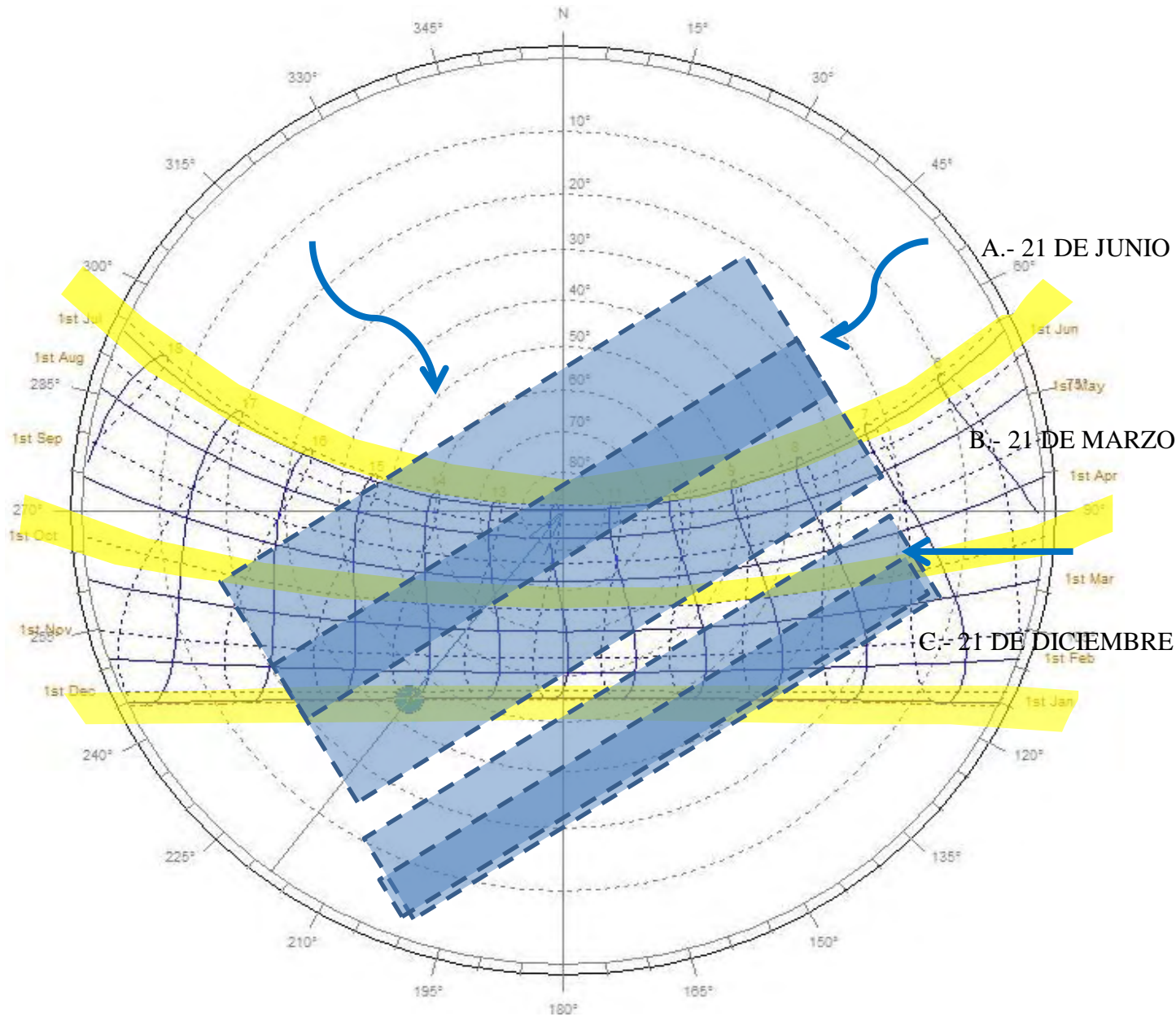
Tabla 17. Recomendación de orientaciones por ecotec.

La orientación más recomendable para las edificaciones deben ser aquellas que permiten una adecuada ventilación y que las aberturas en las fachadas tengan menor incidencia solar o en dado caso protegerlas, por lo tanto esta orientación es:

De doble crujía :

Al sureste-noroeste

De una crujía al sureste



Grafica estereográfica de Ecotec.

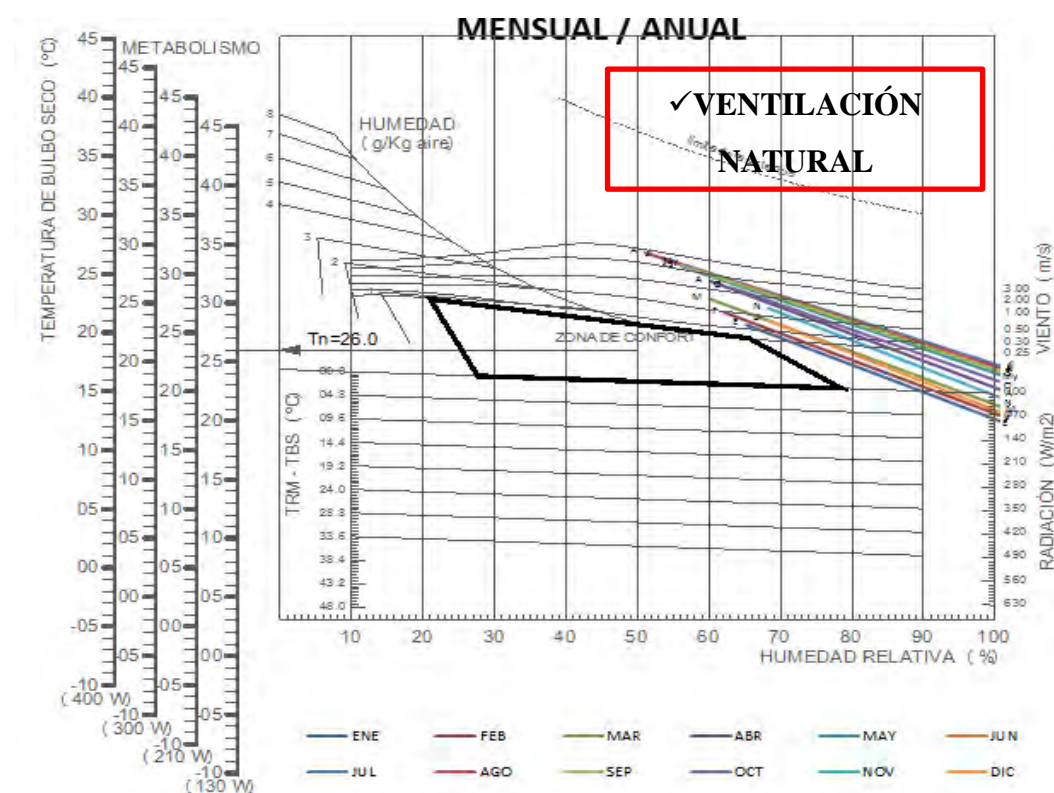
[illegible]

Figura 25. Carta bioclimática de Olgyay
Fuente: Hoja de calculo del Dr. J.R.G. Chávez

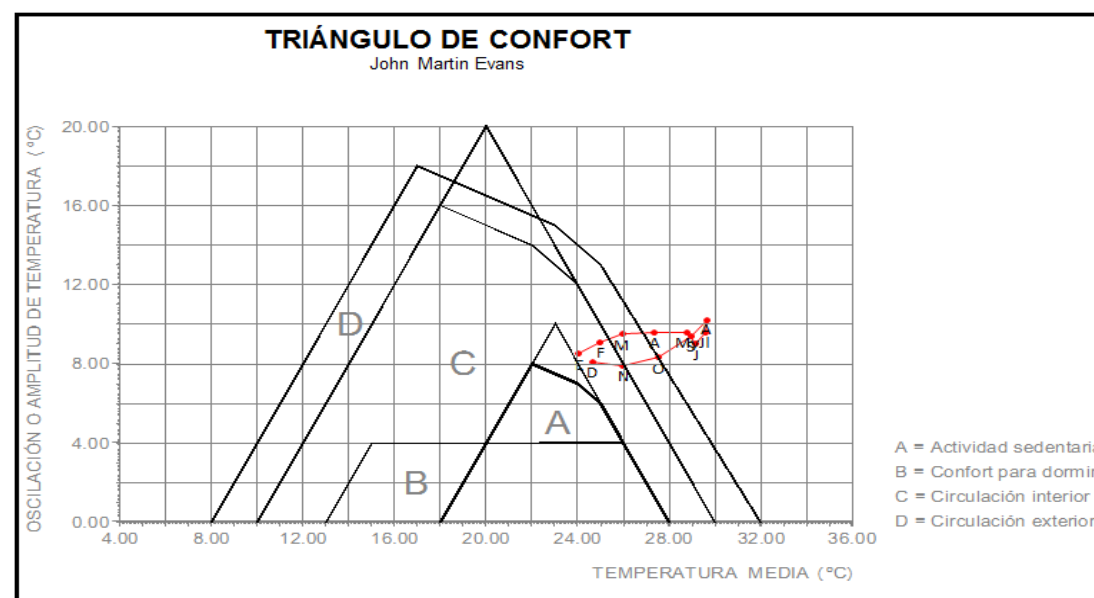


Figura 27. Triángulos de confort de Evans
Fuente: Hoja de calculo del Dr. J.R.G. Chávez

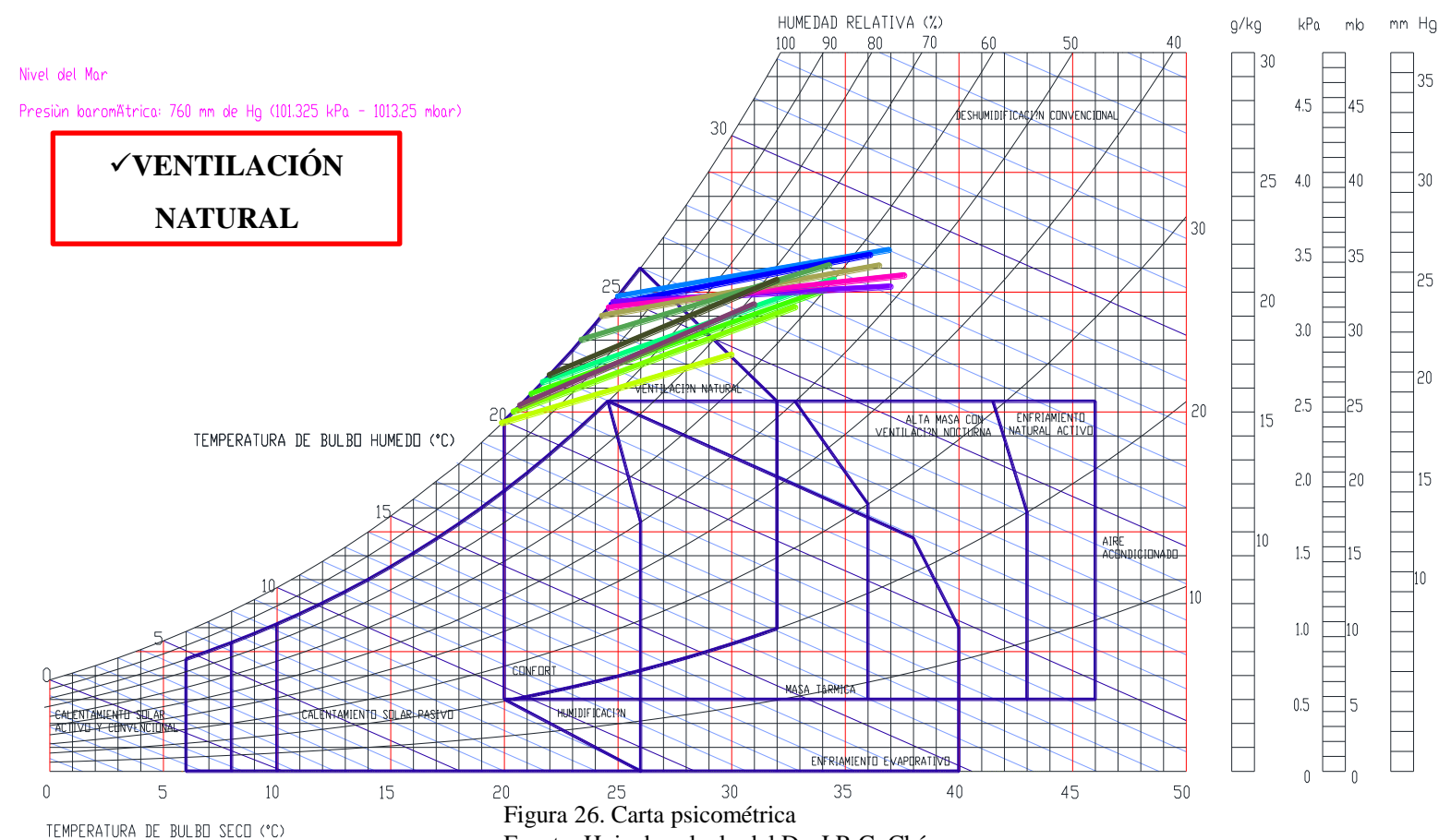


Figura 26. Carta psicométrica
Fuente: Hoja de calculo del Dr. J.R.G. Chávez

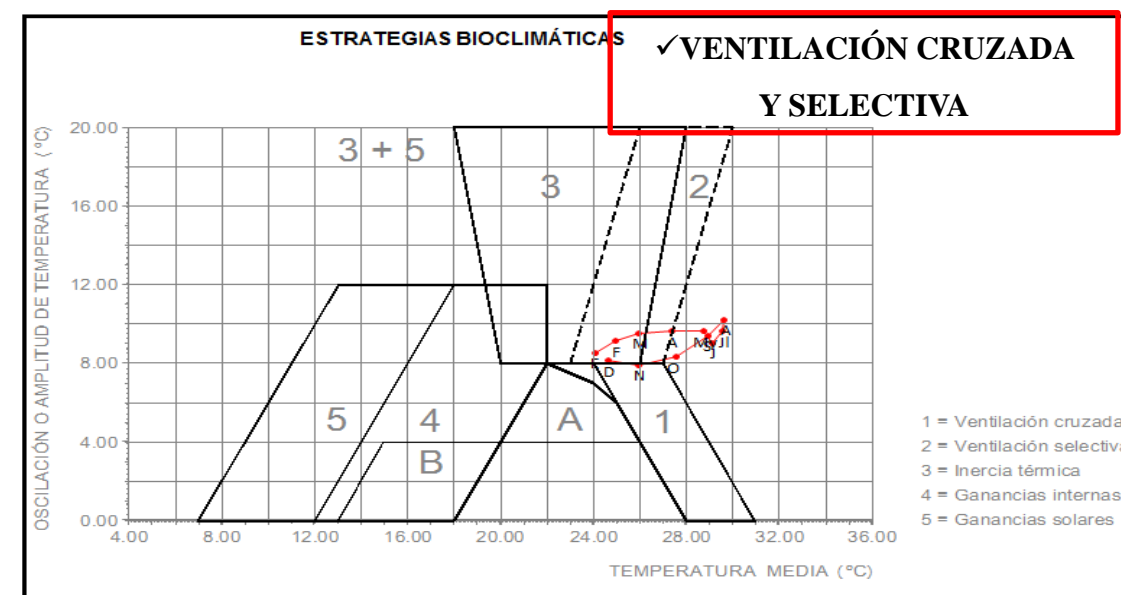


Figura 28. Estrategias bioclimáticas de Evans
Fuente: Hoja de calculo del Dr. J.R.G. Chávez

2.5.4 TABLAS DE MAHONEY

Ciudad	Cancun,Q. Roo
LATITUD	21º.09'
LONGITUD	86º.49'
ALTITUD	9 msnm

TABLAS DE MAHONEY															
E	Grupo de Humedad		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Confort diurno															
E	Rango superior	ºC	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
E	Rango inferior	ºC	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Confort nocturno															
E	Rango superior	ºC	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
E	Rango inferior	ºC	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
E	Requerimiento Térmico diurno		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
E	Requerimiento Térmico nocturno		0	0	C	C	C	C	C	C	C	C	C	0	C
INDICADORES DE MAHONEY															
E	Ventilación esencial	H1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
E	Ventilación deseable	H2													0
E	Protección contra lluvia	H3										1	1		2
E	Inercia Térmica	A1													0
E	Espacios exteriores nocturnos	A2													0
E	Protección contra el frío	A3													0
INDICADORES DE MAHONEY MANUAL															
			3	2	3	4	5	6			no.	Recomendación			
número de indicadores			12	0	2	0	0	0							
Distribución						0-10					1	Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)			
						11-12		5-12 0-4				Concepto de patio compacto			
Espaciamiento			11-12								3	Configuración extendida para ventilar			
			2-10									igual a 3, pero con protección de vientos			
			0-1									Configuración compacta			
Ventilación			3-12								6	Habitaciones de una galería -Ventilación constante -			
			1-2			0-5 6-12						Habitaciones en doble galería - Ventilación Temporal			
			0	2-12 0-1								Ventilación NO requerida			
Tamaño de las Aberturas								0			9	Grandes 50 - 80 %			
						0-1 2-5		1-12				Medianas 30 - 50 %			
						6-10						Pequeñas 20 - 30 %			
								0-3				Muy Pequeñas 10 - 20 %			
						11-12		4-12				Medianas 30 - 50 %			
Posición de las Aberturas			3-12								14	En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento			
			1-2			0-5 6-12						(N y S), a la altura de los ocupantes en barlovento,			
			0	2-12								con aberturas tambien en los muros interiores			
Protección de las Aberturas								0-2			16	Sombreado total y permanente			
					2-12							Protección contra la lluvia			
Muros y Pisos						0-2 3-12					18	Ligeros -Baja Capacidad-			
												Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico			
Techumbre			10-12			0-2 3-12					20	Ligeros, reflejantes, con cavidad			
						0-5 6-12						Ligeros, bien aislados			
			0-9									Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico			
Espacios nocturnos exteriores							2-12				23	Espacios de uso nocturno al exterior			
					3-12							Grandes drenajes pluviales			

Tabla 18. Tablas de Mahoney
Fuente: Hoja de calculo del Dr. V.A.F. Freixanet

2.5.5 DIAGRAMA DE TEMPERATURA CORREGIDA

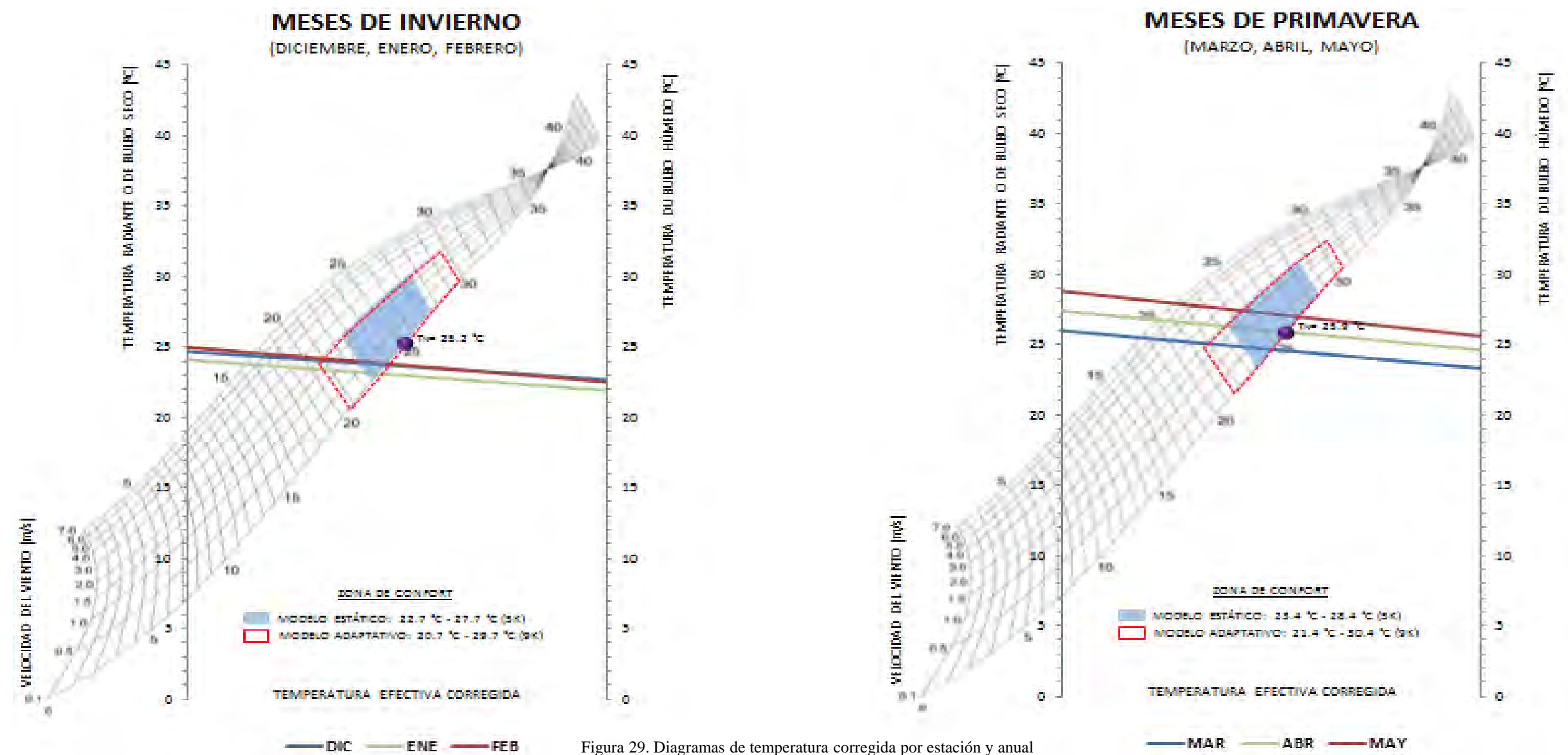


Figura 29. Diagramas de temperatura corregida por estación y anual
Fuente: Hoja de calculo del Dr. J.R.G. Chávez

MES	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)									
	0,1	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
DICIEMBRE	23,2	22,3	21,5	20,9	20,3	19,6	18,8	18,2	17,7	17,2
ENERO	22,0	21,2	20,4	19,8	19,1	18,2	17,3	16,8	16,3	16,0
FEBRERO	22,5	21,6	20,9	20,2	19,7	18,9	18,0	17,5	17,1	16,7

MES	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)									
	0,1	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
MARZO	23,5	22,8	22,0	21,4	20,9	20,2	19,3	18,9	18,4	18,0
ABRIL	24,7	24,0	23,2	22,6	22,0	21,2	20,5	20,0	19,6	19,2
MAYO	25,7	25,0	24,2	23,8	23,1	22,3	21,6	21,1	20,7	20,3

2.5.5 DIAGRAMA DE TEMPERATURA CORREGIDA

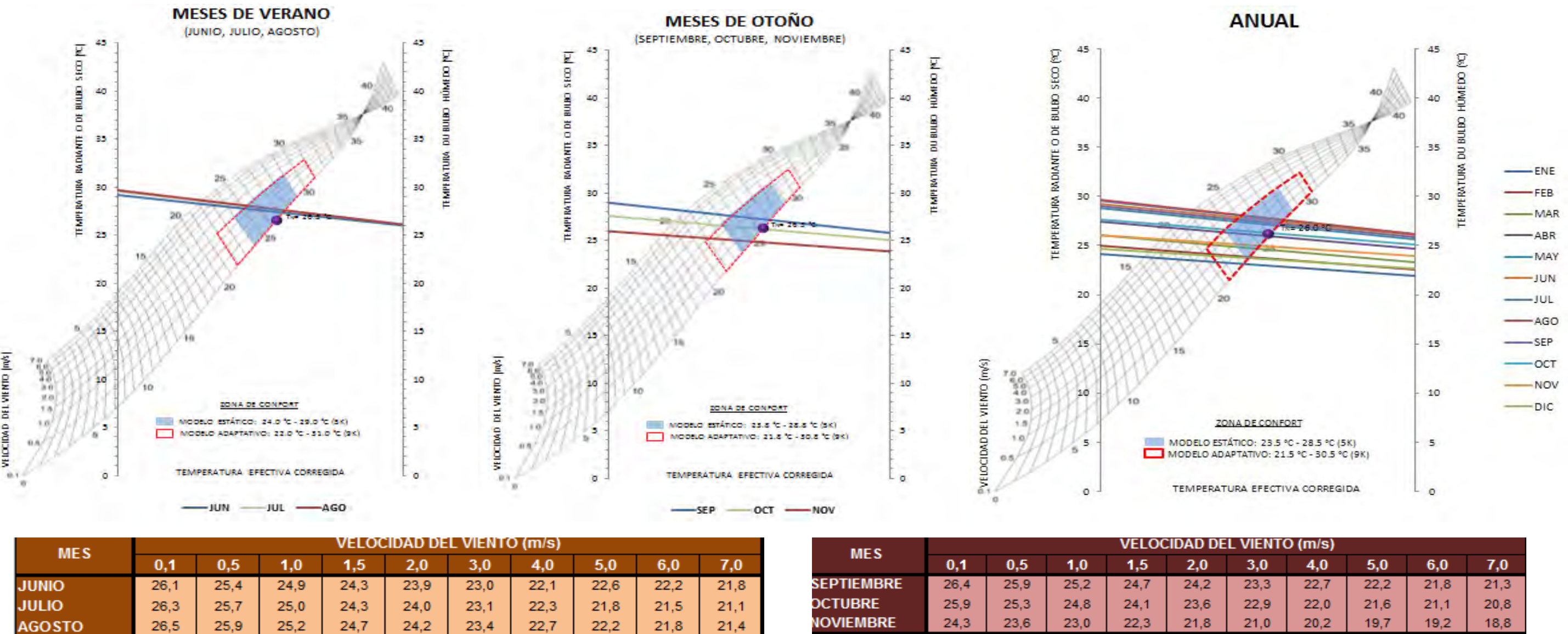


Figura 29. Diagramas de temperatura corregida por estación y anual
Fuente: Hoja de calculo del Dr. J.R.G. Chávez

DICIEMBRE, ENERO Y FEBRERO se establecen rozando el rango de confort en el modelo estático (5K), mientras que los meses restantes fácilmente se establecen dentro de este parámetro.

El viento, uno de los elementos mas ricos en Cancun servirá en gran medida aprovechándolo y así mejorar las condiciones de confort de los habitantes

2.6 ESTRATEGIAS GENERALES A NIVEL URBANÒ

2.6.1 AGRUPAMIENTO

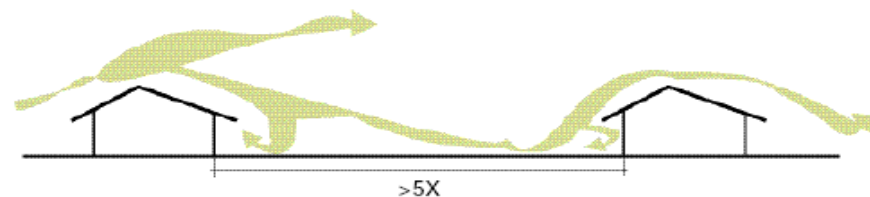


Figura 30. Distanciamiento entre viviendas

Fuente: Viviendas y Edificios en Zonas Cálidas y Tropicales, Koenigs Berger, Editorial Paraninfo, Madrid, 1977.



Figura 31. Disposición en ajedrez

Fuente: Viviendas y Edificios en Zonas Cálidas y Tropicales, Koenigs Berger, Editorial Paraninfo, Madrid, 1977.

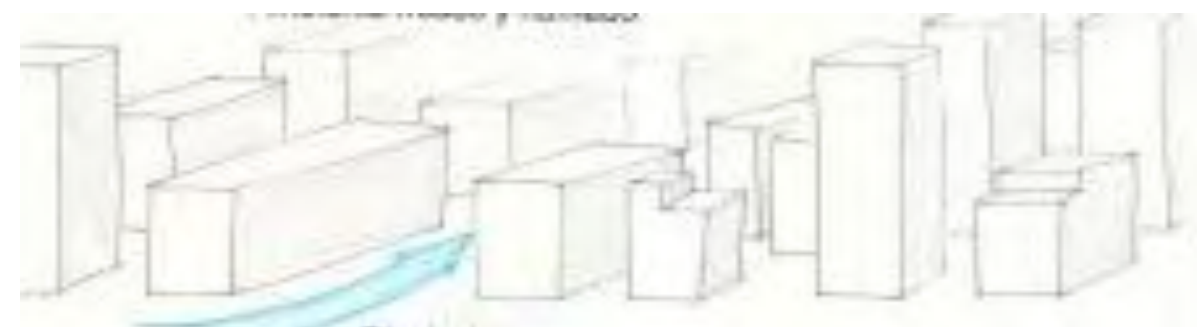


Figura 32. Ventilación entre edificios

Fuente: Viviendas y Edificios en Zonas Cálidas y Tropicales, Koenigs Berger, Editorial Paraninfo, Madrid, 1977.

- AGRUPAMIENTO TIPO AJEDREZ – FORMAS DISPERSAS
- ESPACIAMIENTO ENTRE VIVIENDAS PARA VENTILACIÓN Y AUMENTAR REFRIGERACIÓN

2.6.2 ESPACIOS EXTERIORES



Figura 33. Sombreado por medio de pergolados

Fuente: <http://www.clasf.mx/q/pergolas/>



Figura 34. Protección solar

Fuente: Recomendaciones de Diseño según las Cualidades del Espacio, anonimo, (2003)



Figura 35. Ecocreto

Fuente: <http://www.ecocreto.com.mx/>

- PLAZAS SOMBREADAS
- GENERAR SOMBRAS PARA DISMINUIR LA CALEFACCION NATURAL DE LOS ESPACIOS
- PERGOLADOS COMO ELEMENTOS DE PAISAJISMO

ANDADORES ANGOSTOS Y SOMBREADOS (PERGOLADOS O VEGETACIÓN)

CABADOS EN PISOS PERMEABLES

2.6 ESTRATEGIAS GENERALES A NIVEL URBANÒ

2.6.3 VEGETACIÓN



Figura 36. Vegetación tropical
Fuente: <http://blogs.21rs.es/lamet/2010/07/a-una-palmera/>

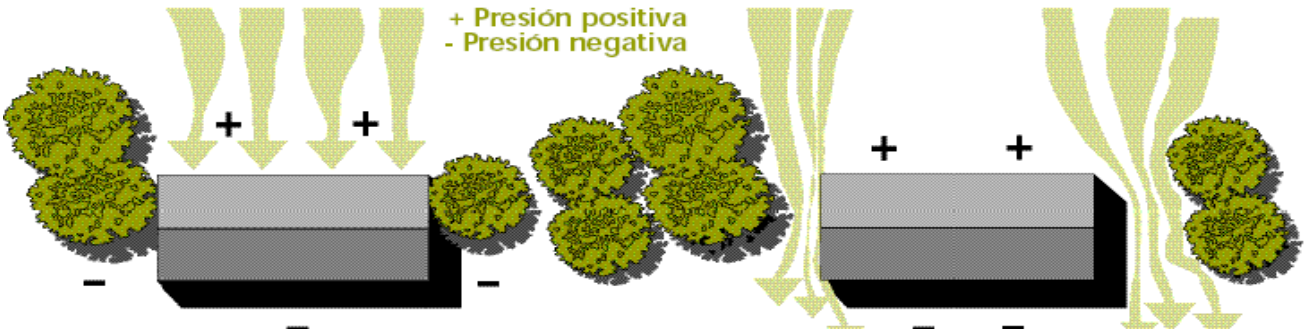


Figura 37. Disposición de la vegetación
Fuente: Viviendas y Edificios en Zonas Cálidas y Tropicales, Koenigs Berger, Editorial Paraninfo, Madrid, 1977.

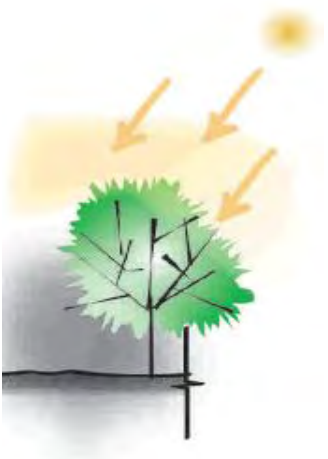


Figura 38. Protección solar por medio de vegetación
Fuente: Recomendaciones de Diseño según las Cualidades del Espacio, anonimo, (2003)

- VEGETACIÓN PERENNE EN PLAZAS, ANDADORES, ESTACIONAMIENTOS, ETC. COMO CANALIZADORES DE VIENTOS Y GENERADORES DE SOMBRAS
- ARBUSTOS Y CUBRESUELOS

2.7 ESTRATEGIAS GENERALES A NIVEL LOTE

2.7.1 UBICACIÓN

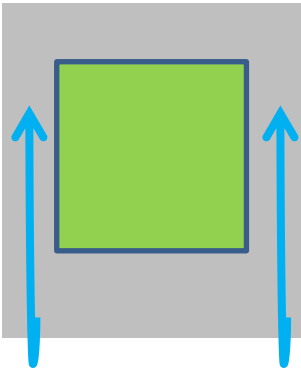


Figura 39. Ubicación en el lote

- SEPARADO DE COLINDANCIAS PARA EL CORRECTO PASO DEL VIENTO FAVORECIENDO LA VENTILACION



Figura 40. Diseño arquitectónico
Fuente: <http://www.faudi.unc.edu.ar/menu-arquitectura>

2.7.2 CONFIGURACIÓN

- FORMAS ABIERTAS, OPTIMAS Y LARGAS

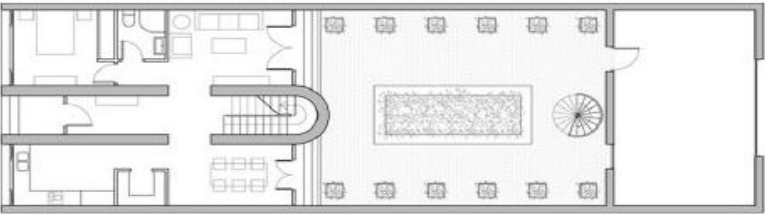


Figura 41. Configuración alargada
Fuente: <http://www.enredad.com/10/casa-del-atrio-fran-silvestre-arquitectos/>

2.7 ESTRATEGIAS GENERALES A NIVEL LOTE
2.7.3 LOCALIZACIÓN DE ESPACIOS

- HABITABLES-SURESTE
- NO HABITABLES – NORTE
- GUARDA Y CIRCULACIONES AL NOROESTE COMO COLCHÓN TÉRMICO

2.7.4 TIPO DE TECHOS

- TECHOS CON FUERTE PENDIENTE
- DOS AGUAS CON AISLAMIENTO



Figura 43. Techo con pendientes
Fuente: Viviendas y Edificios en Zonas Cálidas y Tropicales, Koenigs Berger, Editorial Paraninfo, Madrid, 1977.

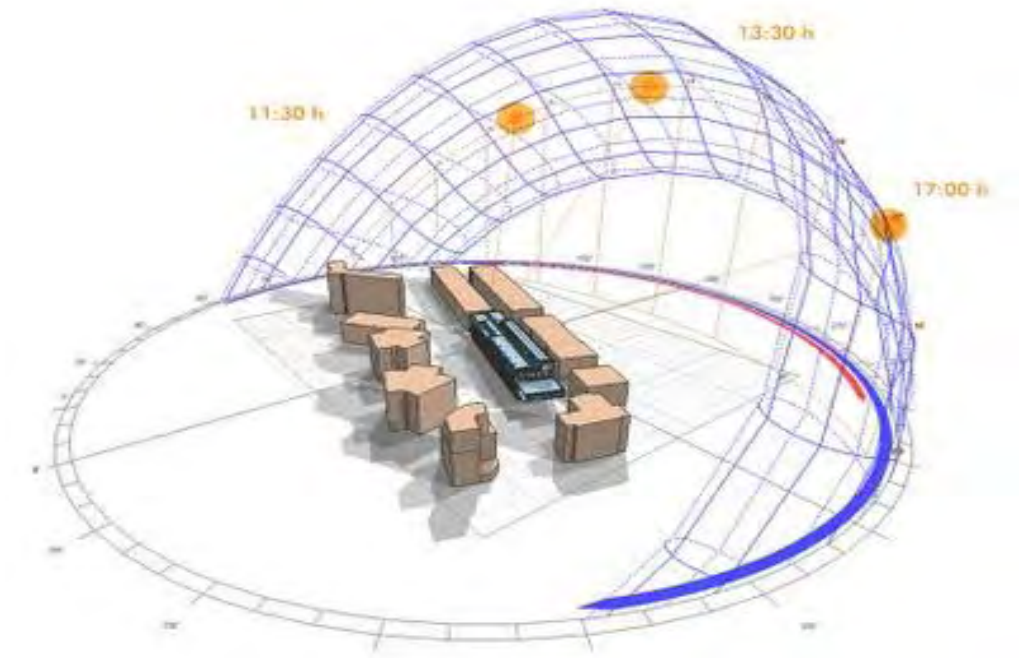


Figura 42. Ejemplo de soleamiento por medio de ecotec

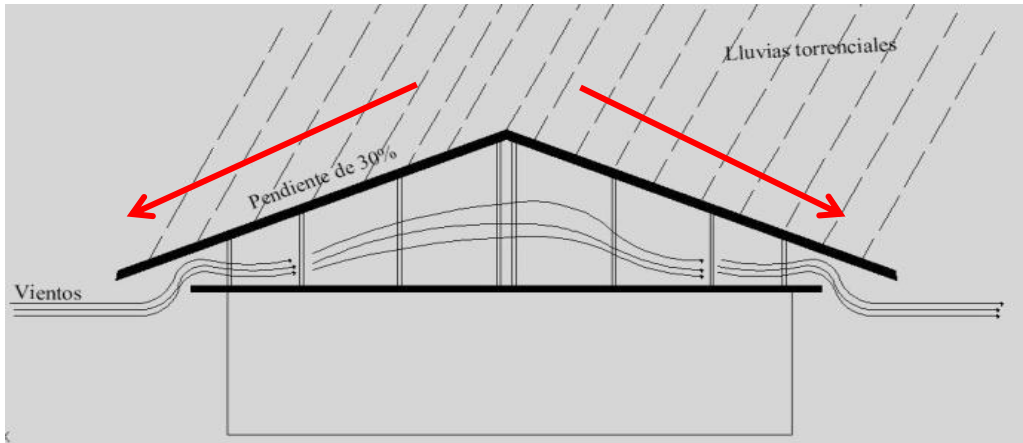


Figura 44. Techo a dos aguas
Fuente: Viviendas y Edificios en Zonas Cálidas y Tropicales, Koenigs Berger, Editorial Paraninfo, Madrid, 1977.

2.7 ESTRATEGIAS GENERALES A NIVEL LOTE

2.7.5 ALTURAS

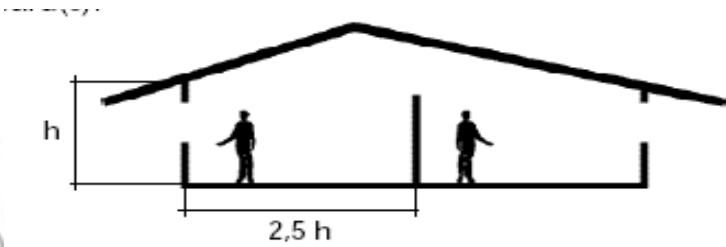


Figura 45. Altura de los espacios recomendada
Fuente: Viviendas y Edificios en Zonas Cálidas y Tropicales, Koenigs Berger, Editorial Paraninfo, Madrid, 1977.

- ALTURA MÍNIMA DE 2.7 M PARA LA ESTRATIFICACIÓN DEL AIRE CALIENTE

2.7.6 CONTROL SOLAR

- REMETIMIENTOS Y SALIENTES QUE SOMBREEN FACHADA
- ALEROS AL SUR MÁS ANCHOS
- BALCONES
- PARTELUCES
- ARBOLES ALTOS, PERENNES PARA GENERAR SOMBRA

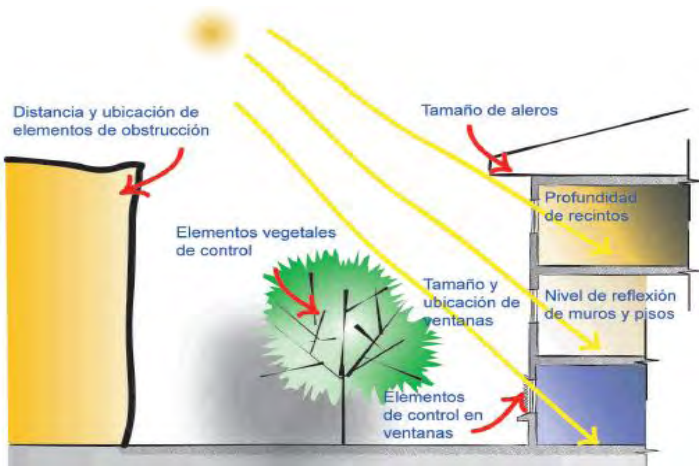


Figura 46. Disposición de las alturas
Fuente: Recomendaciones de Diseño según las Cualidades del Espacio, anonimo, (2003)

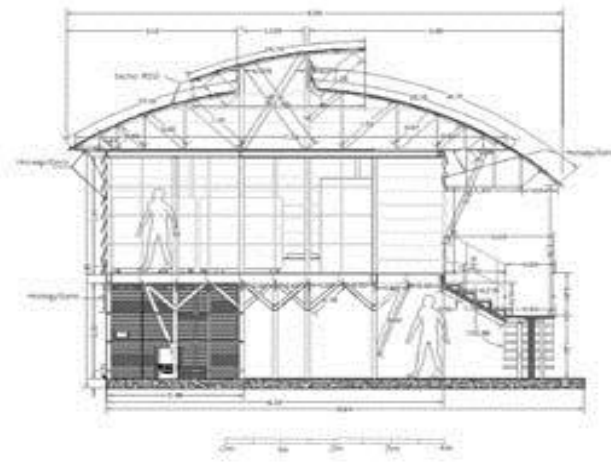


Figura 47. Ejemplo de grandes alturas
Fuente: Viviendas y Edificios en Zonas Cálidas y Tropicales, Koenigs Berger, Editorial Paraninfo, Madrid, 1977.

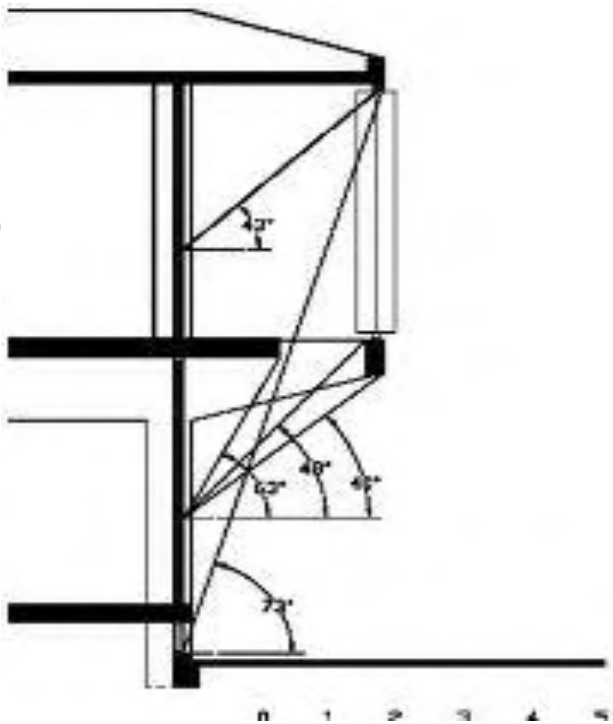


Figura 48. Volados
Fuente: Recomendaciones de Diseño según las Cualidades del Espacio, anonimo, (2003)

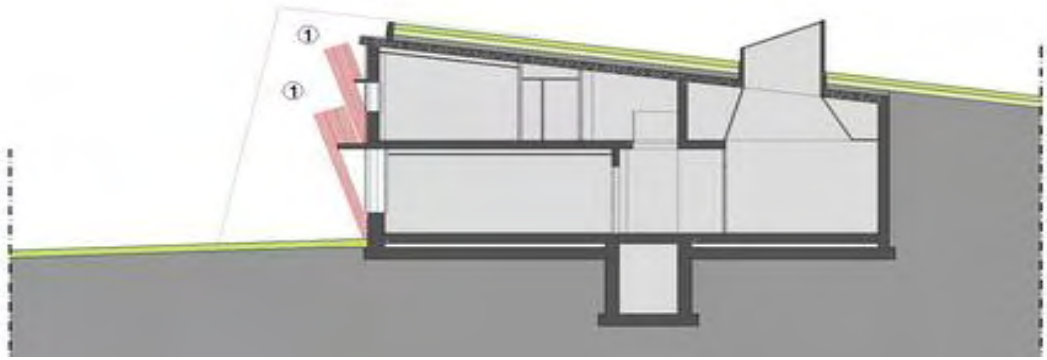
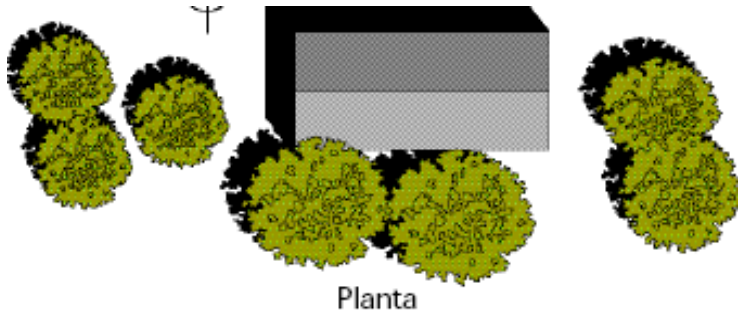


Figura 49. Ejemplo de protección solar
Fuente: Viviendas y Edificios en Zonas Cálidas y Tropicales, Koenigs Berger, Editorial Paraninfo, Madrid, 1977.

2.7 ESTRATEGIAS GENERALES A NIVEL LOTE

2.7.6 CONTROL SOLAR

- FOLLAJE DENSO EN SUROESTE, OESTE Y NOROESTE
- VEGETACION COMO ELEMENTOS DE SOMBREADO



Figuras 50. Disposición de vegetación
Fuente: Viviendas y Edificios en Zonas Cálidas y Tropicales, Koenigs Berger, Editorial Paraninfo, Madrid, 1977.

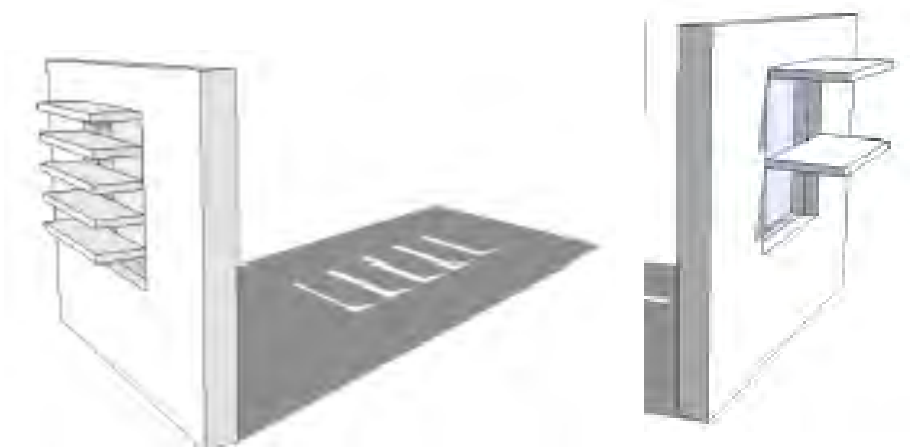
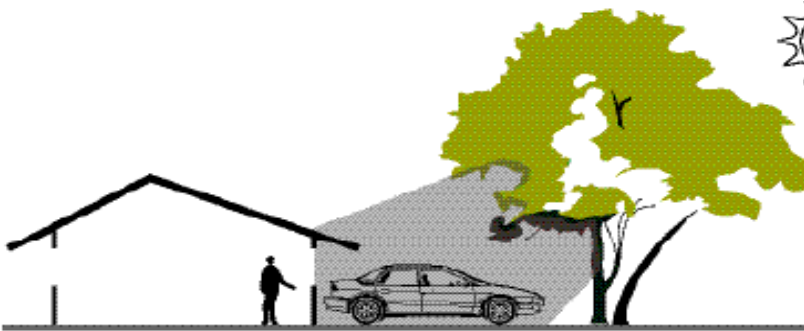


Figura 51. Ejemplo de protección solar en ecotec

2.7.7 VENTILACIÓN

- PROMOVER LA VENTILACIÓN CRUZADA
- ORGANIZACIÓN LINEAL DE LOS ESPACIOS CON VENTANAS EN EL MISMO EJE
- ABERTURAS OPERABLES A AMBOS LADOS
- CIRCULACIÓN DEL AIRE A TRAVÉS DE ABERTURAS SITUADAS EN FACHADAS DISTINTAS; NO ES NECESARIO QUE SEAN OPUESTAS.

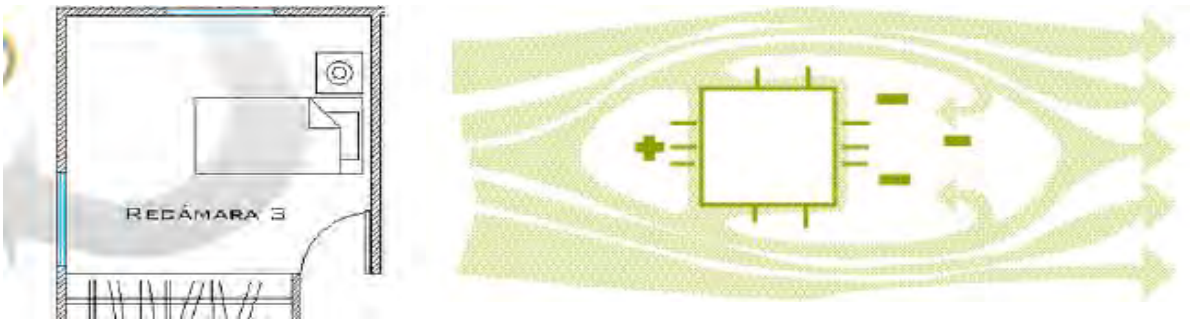


Figura 52. Ejemplos de ventilación en los espacios
Fuente: Viviendas y Edificios en Zonas Cálidas y Tropicales, Koenigs Berger, Editorial Paraninfo, Madrid, 1977.

- EL EFECTO CHIMENEA SE PRODUCE CUANDO EL AIRE CALIENTE SUBE Y ES EXTRAÍDO POR SUCCIÓN. TAMBIÉN PUEDEN FUNCIONAR PARA INDUCIR VIENTO.

2.7 ESTRATEGIAS GENERALES A NIVEL LOTE

2.7.8 UBICACIÓN DE LA VEGETACIÓN

- ARBOLES ALTOS PERENNES, COMO DISPOSITIVOS DE CONTROL SOLAR EN TODAS LAS ORIENTACIONES, COMO CANALIZADORES DEL VIENTO, QUE NO OBSTRUYAN LOS VIENTOS DOMINANTES, QUE SOMBREEN LA VIVIENDA Y PISOS EXTERIORES INCLUSO EN INVIERNO.
- ARBUSTOS PERENNES, QUE NO OBSTRUYEN EL VIENTO NI INCREMENTEN LA HUMEDAD COMO CANALIZADORES DE VIENTO.
- ESPECIES CON EL MENOR REQUERIMIENTO DE AGUA, EN TODAS LAS ORIENTACIONES.

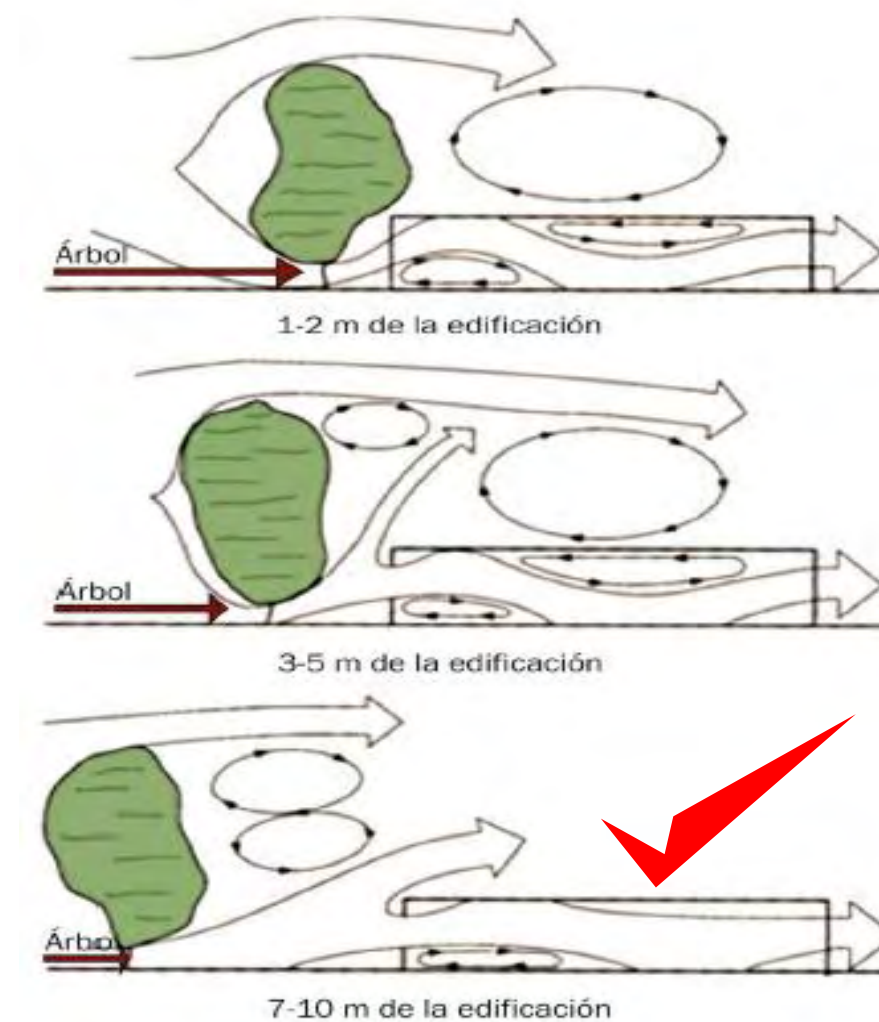
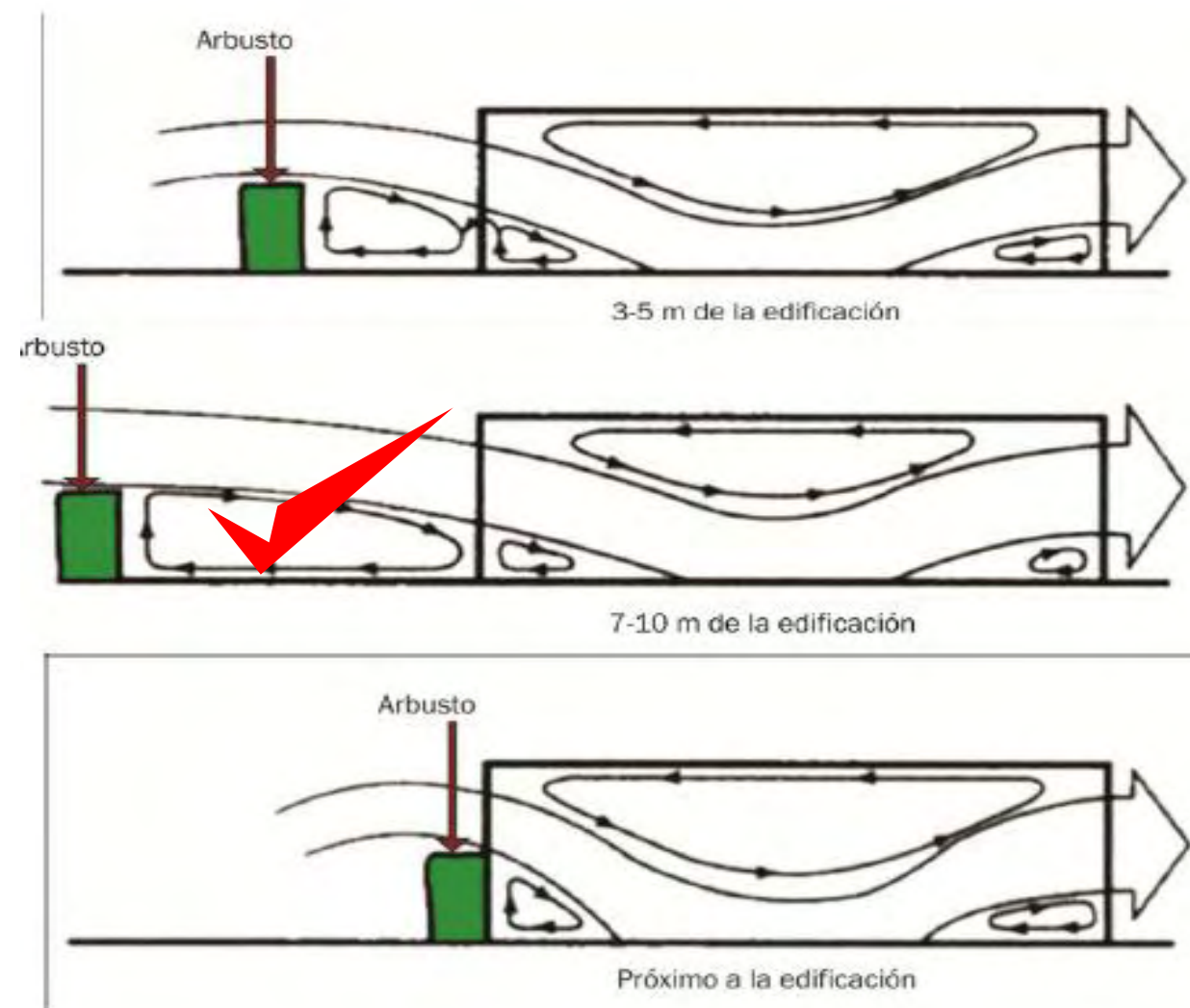
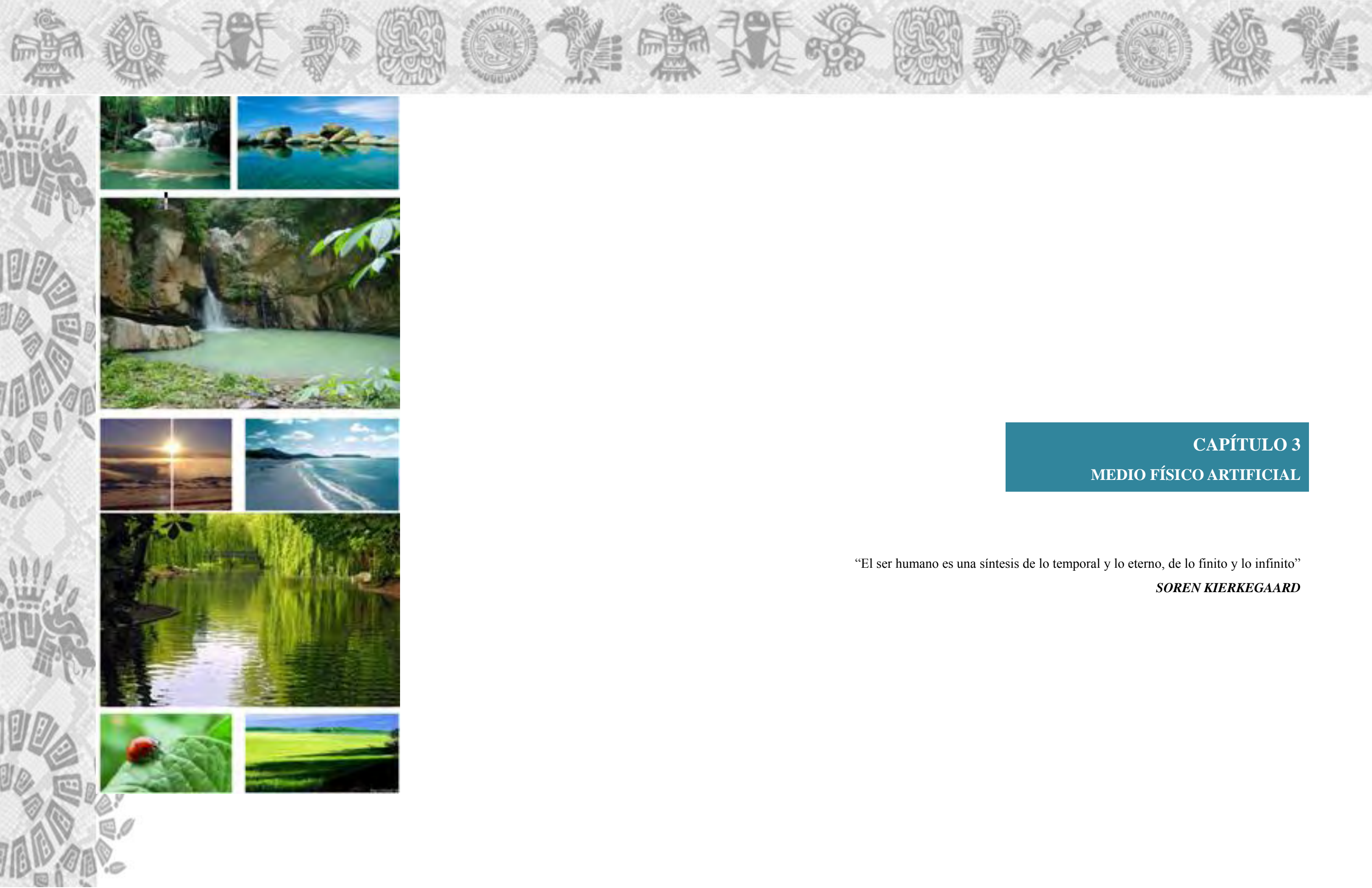


Figura 53. Comportamiento del viento de acuerdo a la disposición de la vegetación
Fuente: Viviendas y Edificios en Zonas Cálidas y Tropicales, Koenigs Berger, Editorial Paraninfo, Madrid, 1977.



CAPÍTULO 3
MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL

“El ser humano es una síntesis de lo temporal y lo eterno, de lo finito y lo infinito”

SOREN KIERKEGAARD



3.0 MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL

3.1 EQUIPAMIENTO

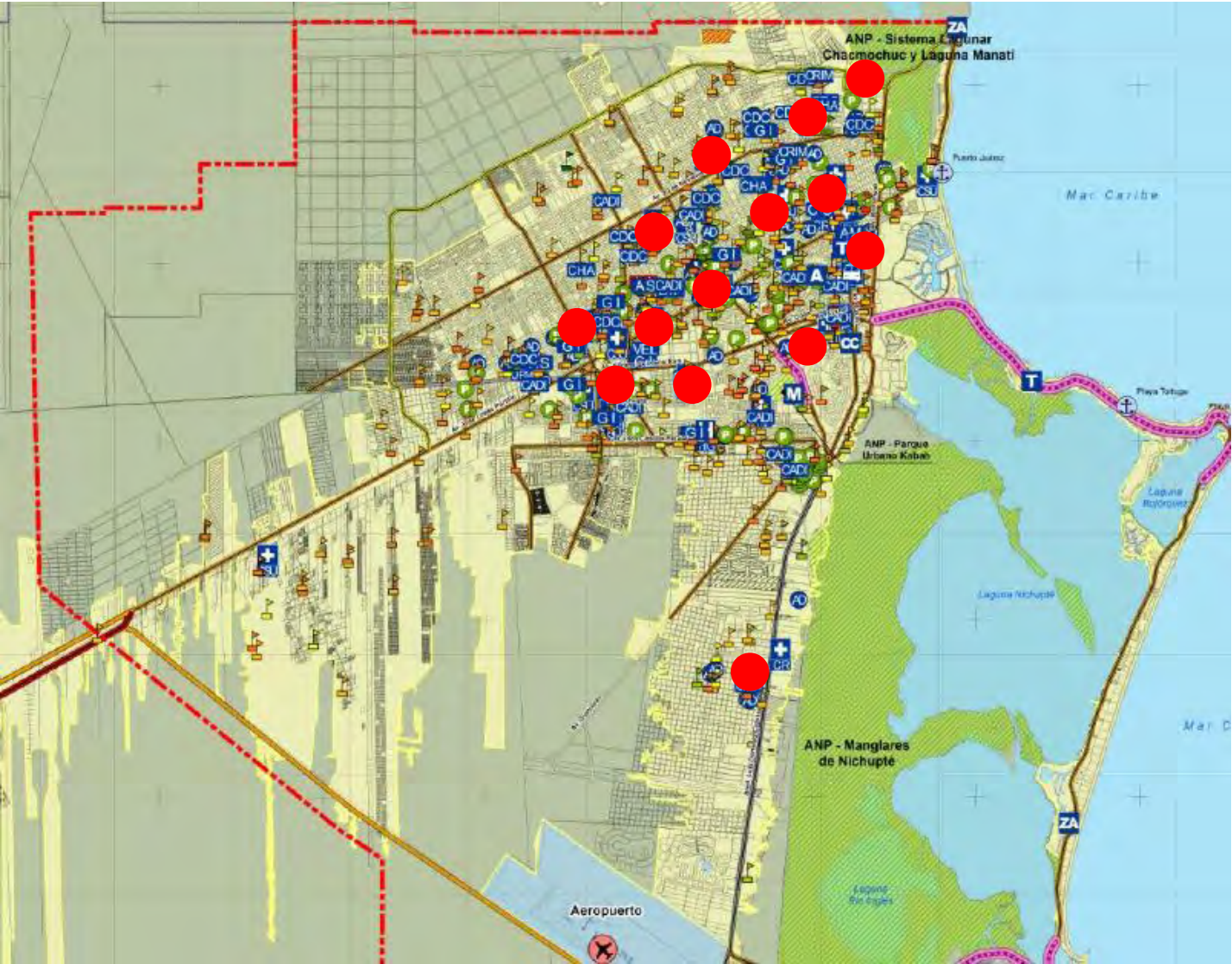


Figura 54. Equipamiento del municipio de Benito Juárez
Fuente: IMPLAN (2013) [versión electrónica]. Disponible en: http://www.implancancun.gob.mx/_pdf/PDU-CP%20Diagnostico%20IMPLAN%20310812.pdf

EL MUNICIPIO CUENTA CON 14 BIBLIOTECAS

Con esto claramente se nota una gran problemática:
Concentración de equipamiento en el Centro de la Ciudad , déficit y deterioro de áreas verdes, transporte urbano deficiente, contaminación de acuíferos, insuficiencia en el manejo de residuos sólidos y falta de preservación ecológica, déficit en equipamiento cultural y comunitario, déficit en equipamiento de Educación Media Superior.



3.1 EQUIPAMIENTO

3.1.1 EDUCACIÓN

ESCUELAS MEDIO SUPERIOR	INICIATIVA	NO. ESTUDIANTES
Bachilleres, Tecnológicos y CONALEP	Pública	8,427
Particulares	Privada	1,899
ESCUELAS DE NIVEL SUPERIOR		
Instituto Tecnológico de Cancún	Pública	1,691
Universidad La Salle Cancún	Privada	1,026
Universidad Tecnológica de Cancún	Pública	635
Instituto Internacional Maya Cancún	Privada	105
Universidad Anáhuac de Cancún	Privada	168

Tabla 19. Escuelas de Cancún.
Fuente: Plan municipal de desarrollo de Benito Juárez (2008-2011)

Principales escuelas de idiomas:

- HARMON HALL CANCUN
- CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS
- CENTRO DE INTERCAMBIO CULTURAL
- ALIANZA FRANCESA

El 80% de la población a nivel profesional habla inglés.

3.1.2 INSTITUCIONES FINANCIERAS

INSTITUCION	NO. DE ESTABLECIMIENTOS
Bancos	12 con 48 sucursales
Instituciones de Crédito	59
Instituciones de Seguros	23
Uniones de Crédito	06

Tabla 20. Instituciones financieras
Fuente: Plan municipal de desarrollo de Benito Juárez (2008-2011)

Plan municipal de desarrollo de Benito Juárez (2008-2011) [versión electrónica]. Disponible en <http://cancun.gob.mx/transparencia/files/2011/09/PLANMUNICIPAL2008-2011.pdf> Consultado el 3 de Marzo del 2013.

3.1.3 HOTELERÍA

Hoteles en Cancún: 163	
• Gran Turismo	25
• 5 Estrellas	35
• 4 Estrellas	47
• 3 Estrellas	24
• 2 Estrellas	14
• Puerto Morelos	18

Tabla 21. Hotelería

3.1.4 HOSPITALES

INSTITUCION	NO. DE ESTABLECIMIENTOS
Hospital IMSS	6
Hospital ISSSTE	1
Hospitales Privados	18
Hospital Mixto	1
Total de camas	395
Total de Médicos	491

Tabla 22. Hospitales
Fuente: Plan municipal de desarrollo de Benito Juárez (2008-2011)

3.1.5 RELIGIÓN

TEMPLO	No.
Pentecostés	101
Católica	55
Evangélica	27
Fundamentalista	11
Unitaria	9
Sabática	5
Sabática cristiana	5
Bautista evangélica	4
Neo Pentecostés	3
Cristiana evangélica	3
Bautista	3
Unitaria cristiana	3
Mormon	1
Evangélica metodista	1
Masónica evangélica	1

Tabla 23. Religión
Fuente: Plan municipal de desarrollo de Benito Juárez (2008-2011)

3.1.6 RECREACIÓN Y DEPORTE

NO	CONCEPTO	TOTAL DE UNIDADES
1	Canchas de Basquetbol	89
2	Campos de fútbol	69
3	Canchas de usos múltiples	32
4	Albercas	119
5	Canchas de tenis	94
6	Canchas de Voleibol	38
7	Campos de béisbol	10
8	Campos múltiples a/	0
9	Canchas de futbol rápido	6
10	Unidades deportivas	6
11	Centros deportivos	12
12	Otros b/	110

Tabla 24. Recreación y deporte
Fuente: Plan municipal de desarrollo de Benito Juárez (2008-2011)

3.1 EQUIPAMIENTO

3.1.7 ECONOMÍA



Figura 55. Turismo en Cancún
Fuente: Plan municipal de desarrollo de Benito Juárez (2008-2011)

RAMA PRODUCTIVA	NO. DE EMPRESAS	EMPLEOS GENERADOS
Servicios	8,742	96,633
Comercio	11,075	36,735
Comunicaciones y transportes	639	19,905
Construcción	184	10,315
Industria de la transformación	1,260	10,134
Gobierno		5,067
Agricultura y similares	192	1,267
Industria extractiva y eléctrica	13	905

ESTABLECIMIENTO	NO. DE ESTABLECIMIENTOS
Agencias de viaje	390
Restaurantes	942
Cines	26
Teatros	03
Museos	03
Parques Recreativos turísticos	02
Centro de Convenciones	01
Centros Deportivos Públicos	08
Clubes Deportivos Privados	03
Clubes de Golf	02
Centros Comerciales	18
Tiendas Departamentales	03
Tiendas de Autoservicio	19
Central de Abastos	02
Tiendas a Menudeo	5,046

Tabla 25. Economía
Fuente: Plan municipal de desarrollo de Benito Juárez (2008-2011)

Plan municipal de desarrollo de Benito Juárez (2008-2011) [versión electrónica]. Disponible en <http://cancun.gob.mx/transparencia/files/2011/09/PLANMUNICIPAL2008-2011.pdf> Consultado el 3 de Marzo del 2013.

3.0 MEDIO FISICO ARTIFICIAL

3.2 INFRAESTRUCTURA



Figura 56. Infraestructura
Fuente: IMPLAN (2013) [versión electrónica]. Disponible en: http://www.implancancun.gob.mx/_pdf/PDU-CP%20Diagnostico%20IMPLAN%20310812.pdf

3.2.1 AGUA POTABLE

La distribución de agua potable está concesionada a la empresa AGUAKAN, la cual maneja un total de 142 pozos ubicados en 6 zonas de extracción al suroeste de la ciudad. Estos pozos brindan un caudal de 1,900 litros de agua, con el cual se surte a 141,000 usuarios; además se cuenta con 12 cárcamos de rebombeo y 20 tanques de almacenamiento

3.2.2DRENAJE SANITARIO

La cobertura geográfica actual de líneas primarias es del 85% de la zona regulada por el Programa Director de Desarrollo Urbano. Cuenta con 7 plantas de tratamiento, siendo Cancún la única ciudad de la región que cuenta con infraestructura para el tratamiento de aguas residuales. El 81.8% de las viviendas del municipio están conectadas al sistema de drenaje.

3.2.3ENERGÍA ELÉCTRICA

La distribución de energía eléctrica en el municipio se realiza a través de 6 subestaciones eléctricas, la cobertura de este servicio en la ciudad y en la zona hotelera es del 95%.

3.0 MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL

3.3 VIALIDADES

Comunicación Inter e Intramunicipal

- Vialidades federales
- 1er anillo turístico
- 2° Anillo vial
- 3° Anillo vial
- 4° Anillo vial
- 5° Anillo vial
- Vialidad Regional
- Tren Regional

Limite Municipal

Mancha Urbana

SUBSECTOR CARRETERO

Numero de Carretera

SERVICIO PORTUARIO

Aeropuerto Internacional

CARRETERAS FEDERALES

De cuota dividida

De cuota no dividida

Libre dividida

Libre no dividida

CARRETERAS ESTATALES

Libre no dividida

AREAS NATURALES PROTEGIDAS

Manglares de Nichupte

Laguna Manati

Sistema Lagunar chacmochuc

Parque Kabah



3.4 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y MANCHA URBANA

Mancha Urbana

19,054.04 Has.

Zonas ocupadas

El 63% del territorio

Municipal es de origen

Ejidal

PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

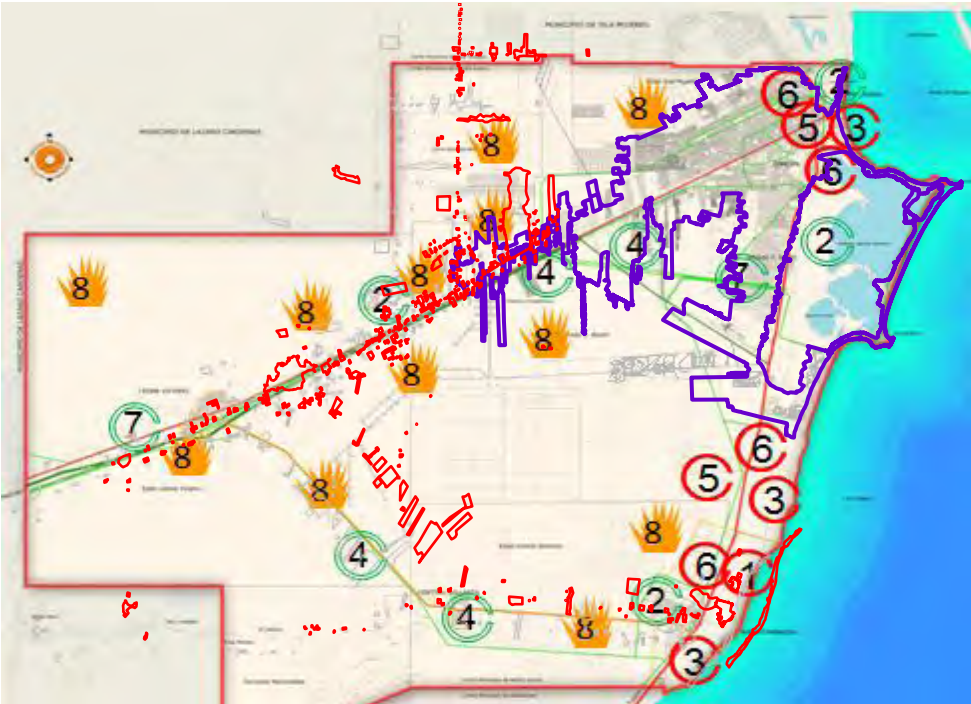
RIESGOS

- 1.- En Zonas Costeras
- 3.- Contaminación de humedales y franja costera
- 5.- Inundación de Eventos Meteorológicos
- 6.- Inundación por Desagüe Natural

CONTAMINACIÓN

- 2.- Provenientes de Asentamientos Humanos
- 4.- Fraccionamientos Campestres Irregulares
- 7.- Contaminación de Mantos Acuíferos

INCENDIOS



IMPLAN (2013) [versión electrónica]. Disponible en: http://www.implancancun.gob.mx/_pdf/PDU-CP%20Diagnostico%20IMPLAN%20310812.pdf Consultado el 5 de Marzo del 2013.

Figura 57. Vialidades y problemática ambiental
Fuente: IMPLAN, CANCUN 2012

3.0 MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL

3.5 TRANSPORTE

3.5.1 AEREO

El Aeropuerto Internacional de la Ciudad de Cancún es el segundo en importancia en nuestro País. Recibe al año más de 8 millones de pasajeros. Con conexión y vuelos directos a la mayoría de las Capitales de los Países de Centro y Sud América y a un gran número de Ciudades en USA y Canadá. Situado a sólo 20 minutos del centro de la Ciudad y a 10 minutos de la Zona Hotelera.

3.5.2 TERRESTRE

El sistema vial de Cancún funciona a través de doce avenidas primarias y quince secundarias. Las primeras se distribuyen en nueve avenidas que recorren longitudinalmente la Ciudad de Cancún, estas son Av. José López Portillo Chichén Itzá, Andrés Quinta Roo, Nichupté, Cancún, Leona Vicario, 20 de noviembre y el Boulevard Kukulcán. Mas las avenidas que recorren transversalmente la Ciudad de Cancún, estas vialidades son: Tulúm y Kabah.

3.5.3 MARÍTIMO

Cancún cuenta con un puerto comercial denominado **Puerto Morelos**, el cuál se encuentra a 20 minutos al Sur de la ciudad (34 km.)

- Capacidad de Muelles: 701,085 ton/año
- Capacidad de Almacenaje: 1,600 m2



Figura 58. Puerto marítimo
Fuente: <http://vocero.qroo.gob.mx>

Plan municipal de desarrollo de Benito Juárez (2008-2011) [versión electrónica]. Disponible en <http://cancun.gob.mx/transparencia/files/2011/09/PLANMUNICIPAL2008-2011.pdf> Consultado el 3 de Marzo del 2013.

AEROPUERTO-CENTRO DE LA CIUDAD				
COSTO	TIEMPO	DISTANCIA	FRECUENCIA	TIPO DE SERVICIO
15 USD.	20-30 MIN	15 KM	INMEDIATA	TAXI
7 USD	30-40 MIN	15 KM	INMEDIATA	COLECTIVO
1.50 USD.	40 MIN	15 KM	CADA 30 MIN	AUTOBUS

CARRETERAS QUE CONECTAN A LA CIUDAD DE CANCUN CON OTRAS CIUDADES IMPORTANTES					
RUTAS	DISTANCIA (KMS)	TIEMPO (HRS./MIN)	AUTOPISTA O CARRETERA	TARIFA	
				CUOTA	LIBRE
Cancún-Mérida	360	4 HRS	Autopista	xxx	
Cancún-Chetumal	380	6 Hrs	Autop/carret		xxx
Ciudad de México	1987	24 Hrs	Autop/carret	xxx	xxx
Frontera (Belice)	385	6:30 Hrs	Autop/carret		xxx

Tabla 26. Transporte
Fuente: Fuente: Plan municipal de desarrollo de Benito Juárez (2008-2011)



Figura 59. Plano de vialidades
Fuente: <http://cancun.olx.com.mx>



Figura 60. Aeropuerto de Cancún
Fuente: <http://www.aeropuertodecancun.com>

3.0 MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL

3.6 IMAGEN URBANA REGIONAL. ARQUITECTURA

La ciudad de Cancún es un reciente centro urbano y oficialmente su fundación se remonta al 10 de agosto de 1971 cuando queda estipulado lo anterior en el Diario Oficial de la Federación; si bien los trabajos preliminares iniciaron en febrero y marzo de 1970 y la organización Pioneros de Cancún tiene como fecha conmemorativa de fundación el 20 de abril de 1970.

Lo anterior significa que las construcciones tienen apenas 4 décadas y en su imagen urbana contemporánea han intervenido compañías constructoras que generan numerosas construcciones con diversos estilos arquitectónicos para atender un mercado de muy diversas preferencias. Esta gestación de la imagen urbana de la Ciudad continua y en las zonas con mayor plusvalía se observa una tendencia de cambios de uso de suelo para la construcción de edificaciones de gran magnitud.



Figura 61. Foto aérea de zona hotelera Cancún
Fuente: www.vivemexicoofertas.org

PATRIMONIO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICO

Se tienen registros de por lo menos 23 sitios arqueológicos, donde destacan: EL REY, EL MECO Y YAMILU'UM por estar prácticamente en la zona Urbana.

El Rey Meco se localiza en el kilómetro 2.7 de la carretera de Puerto Juárez, al norte de la ciudad. Su posición es una referencia importante para la navegación costera en el Posclásico Maya.

Anteproyecto del programa municipal de Cancún (2012) [versión electrónica]. Disponible en: <http://cancun.gob.mx/transparencia/files/2011/09/PMDU-BJ-2012-AP.pdf> Consultado el 20 de Marzo del 2013.

3.7 TRADICIONES

En el municipio la heterogénea composición étnica y cultural de sus habitantes, aun no ha amalgamado la diversidad de sus costumbres para conformar tradiciones propias. Ante tal situación, las festividades mas extendidas son las comunes y que se celebran en todo el país: 6 de enero, 2 de febrero, 30 de abril, 3 de mayo, 10 de mayo, 15 y 16 de septiembre, 1 y 2 de noviembre. 12. 24. 25 y 31 de diciembre.

El Carnaval que se realiza antes de la cuaresma, entre febrero y marzo, aun no es un evento que sea de particular significado en Cancún; sin embargo, en Puerto Morelos, es una fiesta importante y resulta atractivo para sus pobladores y visitantes.

El 20 de abril se celebra el aniversario de la fundación de Cancún con eventos culturales y artísticos para festejar el mayor centro turístico del país. Esta festividad se realiza en la plaza de reforma.

También en diversos meses del año llegan a organizarse exposiciones, ferias y eventos musicales o culturales que pretenden ser permanentes; pero que por diversas causas normalmente no trascienden el lapso que dura la administración municipal o estatal que los fomenta.



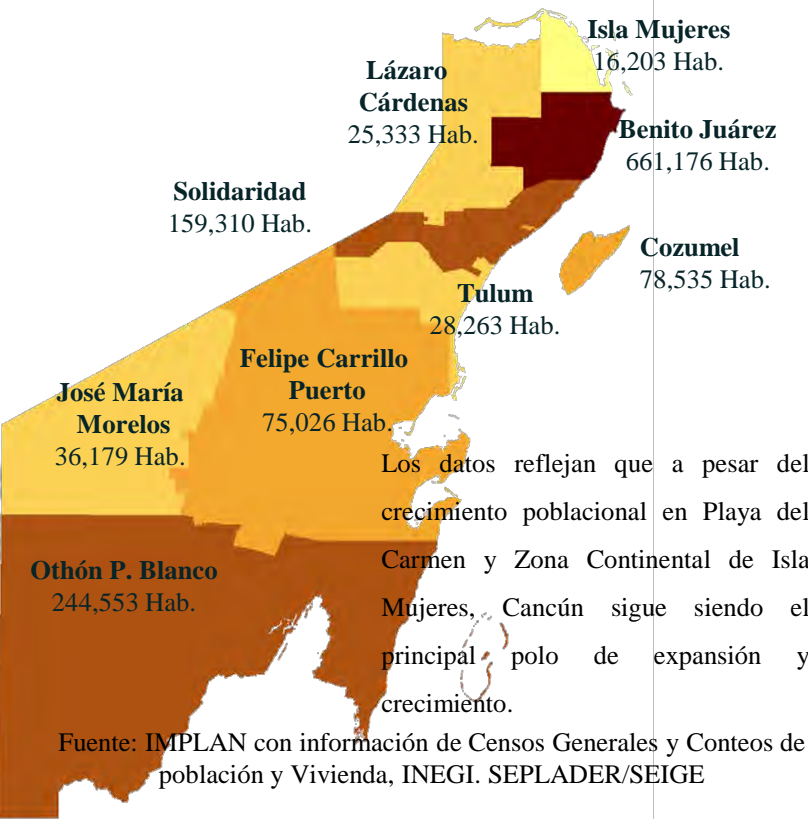
Figura 62. Evento municipal en Cancún
Fuente: vocero.qroo.gob.mx



Figura 63. Evento cultural
Fuente: www.yucatan-holidays.com

3.8 MEDIO SOCIAL

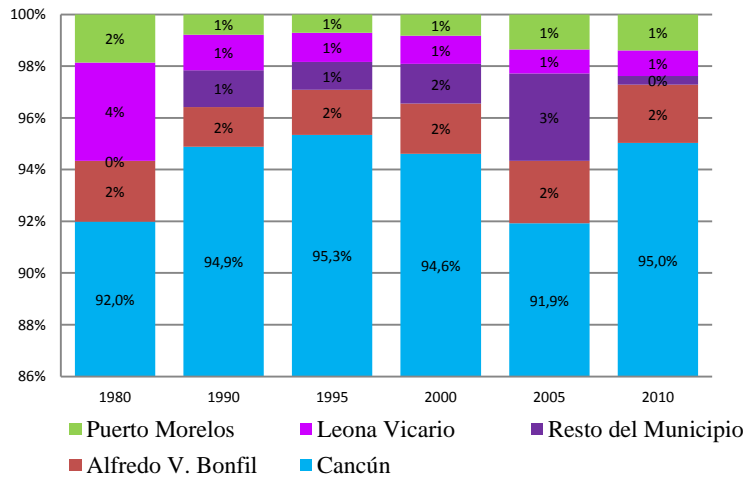
ASPECTOS SOCIODEMOGRÁFICOS



Distribución de la Población en el

Municipio. Año 2010

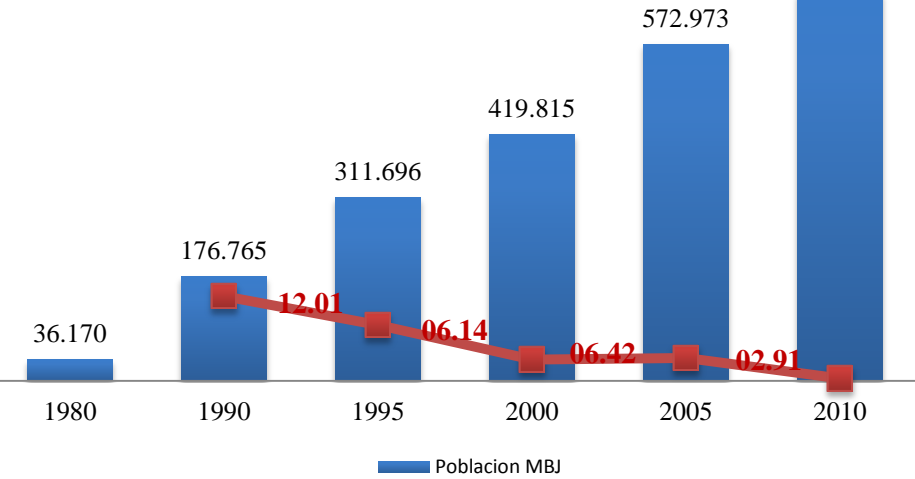
Grafica.- Participación Porcentual de la población en las principales localidades del Municipio Benito Juárez



Nota: 2005 Resto del Municipio está integrado principalmente por los asentamientos irregulares ubicados en la periferia de ICancún

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

Grafica.- Evolución de la Población y Tasas de Crecimiento del Municipio Benito Juárez, Quintana Roo

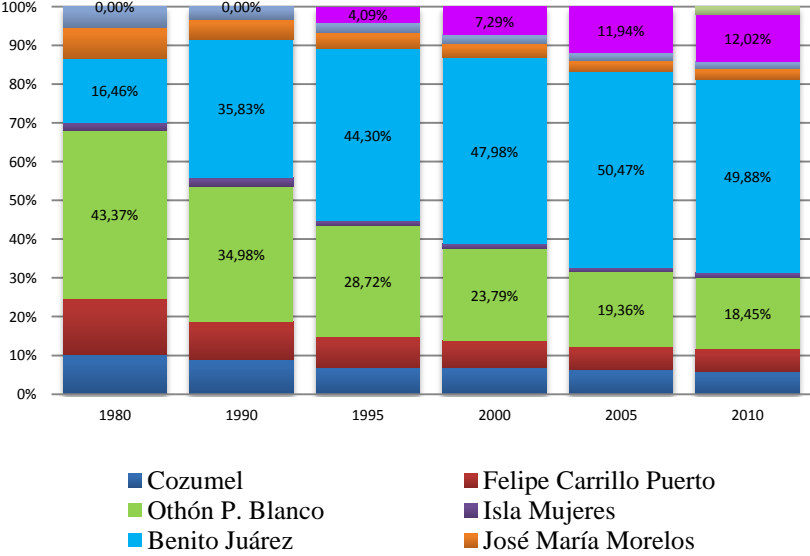


Fuente: IMPLAN con base en Censos Generales y Conteos de Población y Vivienda, INEGI

Distribución De La Población En El Estado, Año 2010

Zonificación - Dinámica De Crecimiento

Grafica A.- Participación Porcentual de los Municipios del Estado de Quintana Roo

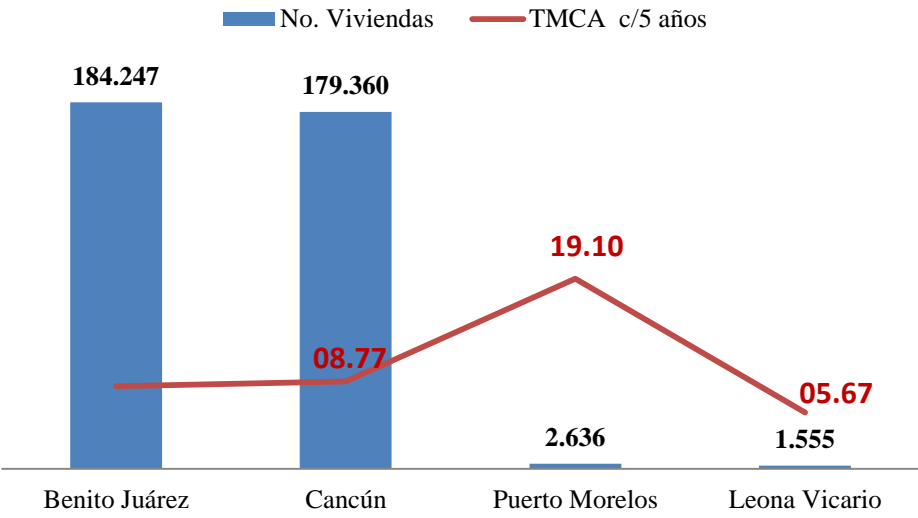


Fuente: IMPLAN con información de Censos Generales y Conteos de población y Vivienda, INEGI. SEPLADER/SEIGE

SITUACIÓN DE LA VIVIENDA EN EL MUNICIPIO.

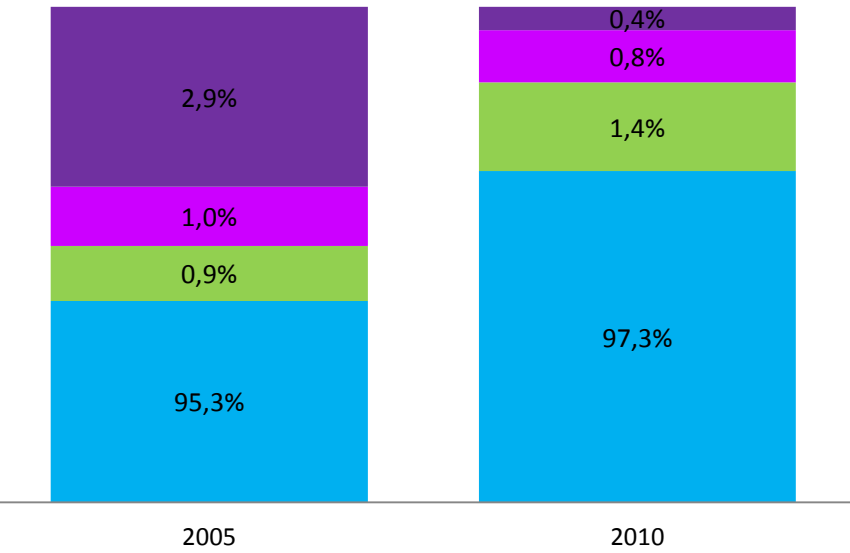
AÑO 2010

Gráfica - Tasa Media de Crecimiento de la Vivienda, periodo 2005-2010



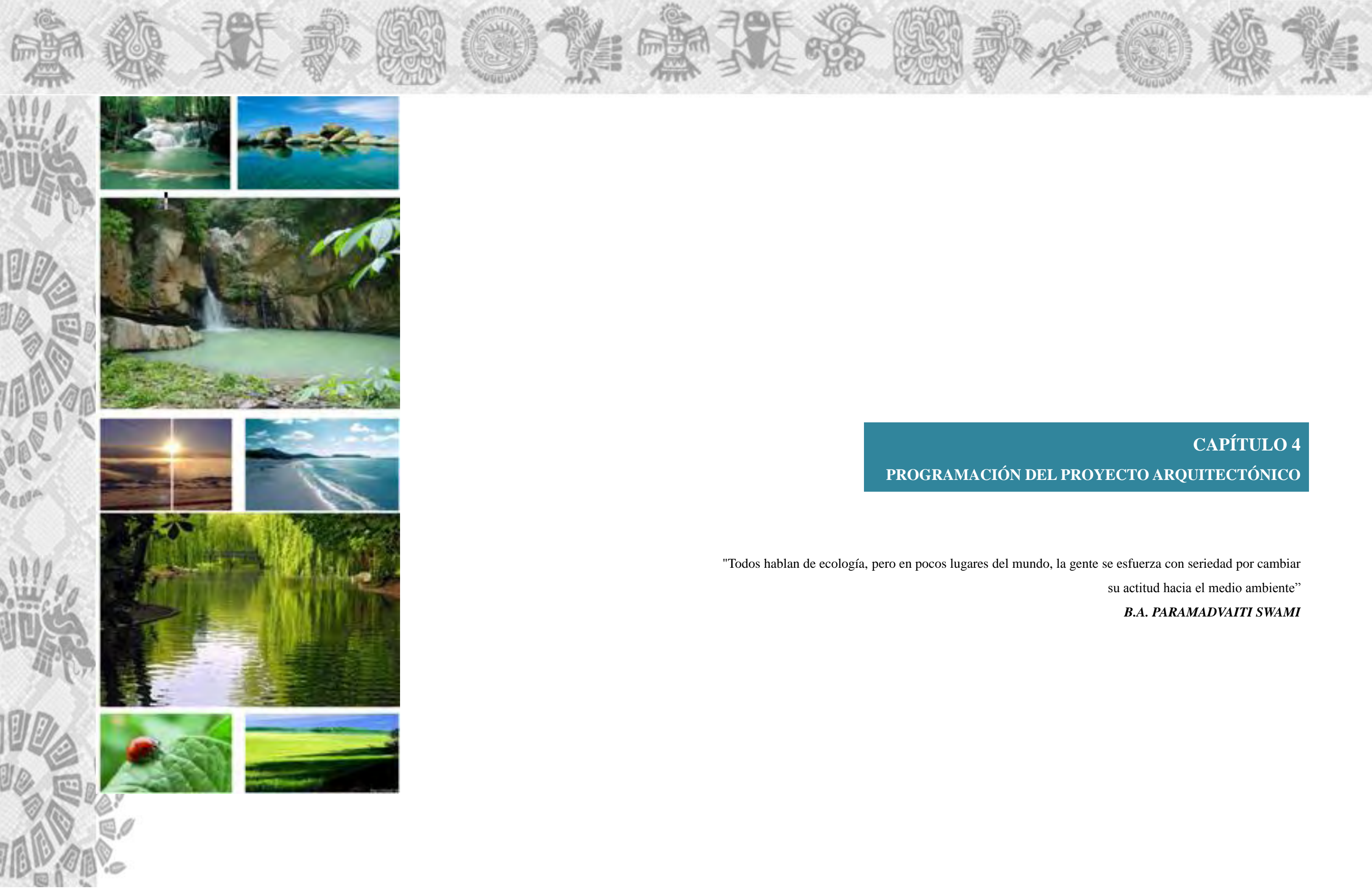
Fuente: Censo General de Población y Vivienda, año 2010 INEGI.

Legend: Cancún (blue), Puerto Morelos (green), Leona Vicario (magenta), Resto Localidades (purple)



Gráfica .- Participación Porcentual de la vivienda en las principales localidades del Municipio Benito Juárez

Fuente: IMPLAN con información de Censos Generales y Conteos de población y Vivienda, INEGI. SEPLADER/SEIGE



CAPÍTULO 4

PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

"Todos hablan de ecología, pero en pocos lugares del mundo, la gente se esfuerza con seriedad por cambiar su actitud hacia el medio ambiente"

B.A. PARAMADVAITI SWAMI

4.1 FORMULACIÓN DEL TEMA

4.1.1 PLAN DE DESARROLLO PARCIAL MALECON-CANCÚN

El esquema conceptual de aprovechamiento se sustenta en la promoción del uso mixto intensivo como Productos Inmobiliarios, el Palacio Municipal, Espacios Públicos como la Alameda Central permitiendo que ésta funcione como espacio de interacción con el Malecón Cancún.

También se creará un Centro de Negocios, una zona residencial llamada EL TABLE y un Parque temático, el cual tendrá andadores, ciclo pista y dentro del ámbito cultural se propone:

NUEVA BIBLIOTECA PÚBLICA DE LA CIUDAD DE CANCÚN.

El sitio tiene una gran oportunidad que brinda al ofrecer un frente de agua, a la ciudad a través de un Malecón.

La zona en torno al Malecón Cancún abarca una superficie de 287.9 has. El proyecto en si ocupa 72.6 has. ubicado en la superficie de transición entre la zona urbana y la turística, con frente a la Laguna Nichupte.

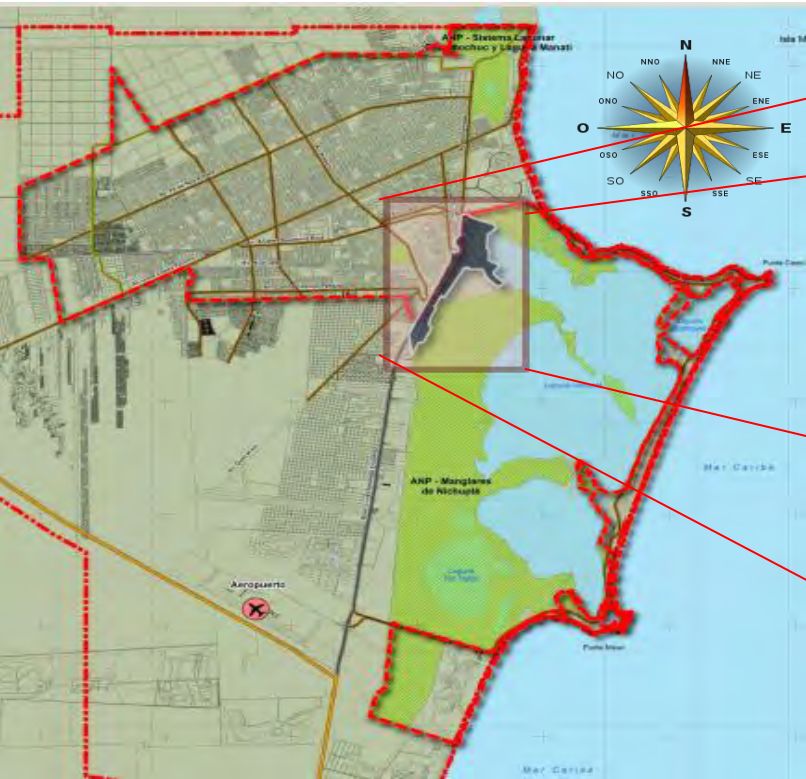
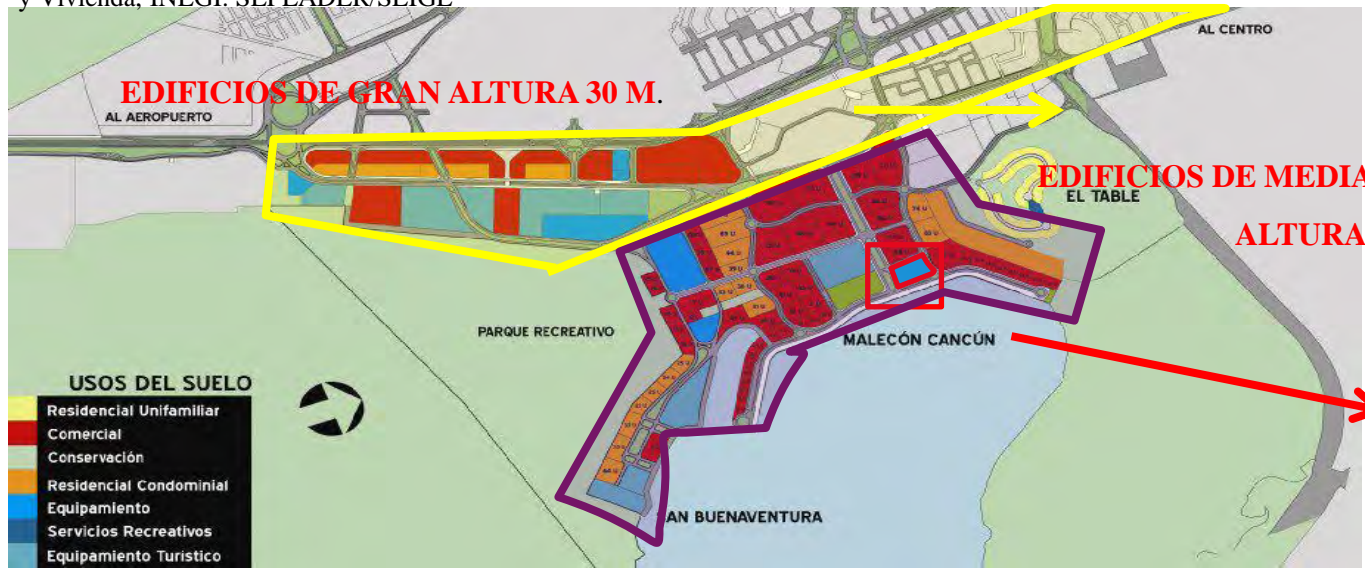


Figura 64. Municipio Benito Juárez
Fuente: IMPLAN con información de Censos Generales y Conteos de población y Vivienda, INEGI. SEPLADER/SEIGE



Figura 65. Plan maestro proyecto tajamar
Fuente: Plan parcial del malecón Cancún (2006)



BIBLIOTECA PUBLICA REGIONAL

Figura 66. Uso de suelo proyecto tajamar
Fuente: Plan parcial del malecón Cancún (2006)

Programa Parcial del Malecón Cancún, (2006) [versión electrónica]. Disponible en: <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/qroo/estudios/2005/23QR2005T0007.pdf> Consultado el 20 de Abril del 2013.

4.1 FORMULACIÓN DEL TEMA

4.1.1 PLAN DE DESARROLLO PARCIAL MALECÓN-CANCÚN



Figura 67. Rendes proyecto tajamar
Fuente: <http://www.urbanfreak.net/showthread.php/12236-Cancun>



Figura 68. Foto aérea del conjunto
Fuente: Plan parcial del malecón Cancún (2006)
Programa Parcial del Malecón Cancún, (2006) [versión electrónica]. Disponible en:
<http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/qroo/estudios/2005/23QR2005T0007.pdf> Consultado el 20 de Abril del 2013.



La UNESCO manifiesta sobre la Biblioteca Pública que “la participación constructiva y la consolidación de la democracia, dependen de una buena educación y de un acceso libre e ilimitado al conocimiento, el pensamiento, la cultura y la información” y declara el insuperable papel que en ello tiene la BIBLIOTECA PÚBLICA como institución de un elevado interés social.

Hoy en día en muchos lugares del mundo entre ellos México que no es la excepción, se advierte un creciente reconocimiento de esta valoración expresada en la construcción de grandes edificios para bibliotecas y en los esfuerzos por modernizar los servicios bibliotecarios a todos los niveles y en particular es el caso de la Biblioteca Pública de la Ciudad de Cancún, Quintana Roo.

México, en su compromiso para mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos por medio del desarrollo y fortalecimiento de los procesos democráticos, se enfrenta a una nueva realidad citadina/ cotidiana. Es por esto que, para lograr un cambio vital en las formas de gestión, sobre todo en las realizadas en las Instituciones Públicas, resulta necesario desarrollar mecanismos para generar información y agilizar los procedimientos para acceder a ella. Por lo tanto, será la forma en la que éstos se desarrollen y se mantengan adecuadamente, que se requerirán edificios con espacios adecuados para el mobiliario y equipo, mismos que deberán ser desarrollados con tecnología de punta, para dar servicio al usuario, dar cabida a las colecciones impresas y digitales, así como crear espacios para las actividades sustantivas y complementarias.

En ese sentido, para Cancún, el proyecto TAJAMAR, significa la gran oportunidad de actualizar y consolidar el crecimiento urbano y diversificar sus actividades culturales, comerciales y turísticas.

4.1 FORMULACIÓN DEL TEMA

4.1.2CONSIDERACIONES Y OBJETIVOS

BIBLIOTECA PUBLICA REGIONAL (SEDESOL):



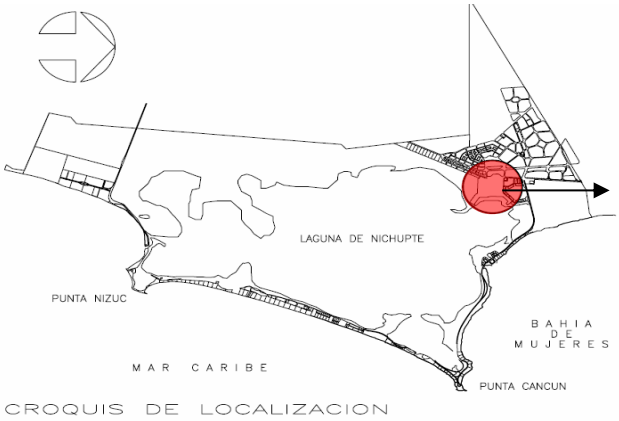
Inmueble constituido por locales destinados a actividades especializadas para la obtención, clasificación, almacenamiento, y conservación de material bibliográfico (libros, revistas, periódicos y diversos documentos), para facilitar al usuario su consulta y estudio interno o mediante el servicio de préstamo a domicilio, cuenta con un acervo básico aprox., de 8,000 volúmenes Clasificados, este tipo de bibliotecas deben de ubicarse en localidades mayores a los 50,000 habitantes y pueden existir 2 o mas de este tipo.

OBJETIVO GENERAL DEL PLAN:

•Actualizar y consolidar el crecimiento urbano y diversificar sus actividades culturales, comerciales y turísticas.

•OBJTIVOS PARTICULARES DE LA BIBLIOTECA:

- Proporcionar una nueva Biblioteca Pública de calidad, capaz de albergar más de 1 millón de volúmenes y 1,800 usuarios simultáneos, y con ello crear un espacio de investigación y difusión del conocimiento, a través de medios tecnológicos de punta, dedicado tanto al público en general como a especialistas y turistas.
- Dar una estructura suficiente y clara a la ciudad en materia de cultura
- Complementar y contribuir al atractivo turístico
- Elemento detonador y di versificador de actividades y atractivos dentro del ámbito cultural.
- Se busca enlazar la ciudad con la zona hotelera con un frente de agua, transporte acuático por la laguna, paseos, entretenimiento, cultura, etc.
- Contar con un proyecto arquitectónico capaz de satisfacer las expectativas planteadas como la integración con el entorno, garantizando la armonía y uniformidad en la imagen objetivo del nuevo Centro Urbano-Cultural-Turístico y Comercial de la Ciudad de Cancún (Malecón Cancún)



PLAN
MAESTRO

PLAN
MAESTRO

Figura 69. Croquis de localización del proyecto

Fuente: Universidad Intercontinental, 8vo Intercambio académico de escuelas de Arquitectura Proyecto tajamar Cancún, (2009)

Programa Parcial del Malecón Cancún, (2006) [versión electrónica]. Disponible en: <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/qroo/estudios/2005/23QR2005T0007.pdf> Consultado el 20 de Abril del 2013.

4.2 DEFINICIÓN DE CONDICIONES GENERALES



VIENTOS DEL NO, DE OCTUBRE A NOVIEMBRE

- UBICACIÓN:** Av. Malecón, Mz. 12. Cancún, Q. Roo, México.
- USO DE SUELO:** Comercio especial y cultura.
- SUPERFICIE:** 5,243.42 M2
- VIALIDAD PRINCIPAL:** Av. Malecón
- VIALIDADES SECUNDARIAS:** Av. Rambla, Av. Tres, Av. Sayil acceso vehicular y peatonal.
- SOLEAMIENTO:** Fachada larga orientada al oriente
- VIENTOS DOMINANTES:** Este y Sureste
- TOPOGRAFÍA:** Generalmente plano con el 1% de pendiente
- EDAFOLOGÍA:** Perteneciente al Sistema Lagunar Nichupté el suelo consiste predominantemente de Solonchakórtico de textura gruesa (Zo/1).
- BIOCLIMA:** Cálido Húmedo
- VEGETACIÓN EXISTENTE:** en la periferia colindante con Av. Rambla
- RIESGOS:** Su cercanía con la Laguna Nichupté puede generar efectos en temporadas de huracanes y de acuerdo al suelo se necesitaran concentrarse en la estructura para evitar hundimientos.
- ARQUITECTURA VERNÁCULA:** Estilos variados en grandes edificaciones
- INFRAESTRUCTURA:** Cuenta con todos los servicios (agua, drenaje y energía eléctrica)

RESTRICCIONES:	AREA TOTAL DEL TERRENO: 10,376.32 M2
Altura máxima: 15 metros	
Niveles permitidos: Máximo 4	
Acotarse a las cotas en el plano	
	RESTRICCION: 5,132.90 M2
	AREA A UTILIZAR: 5,243.42 M2, de la cual el 50% será de área libre

Figura 70. Planta de conjunto del terreno seleccionado
Fuente: Universidad Intercontinental, 8vo Intercambio académico de escuelas de Arquitectura Proyecto tajamar Cancún, (2009)

4.2.1 DEFINICIÓN DE CONDICIONES POR ACCESOS (RELACIONES EXTERNAS)

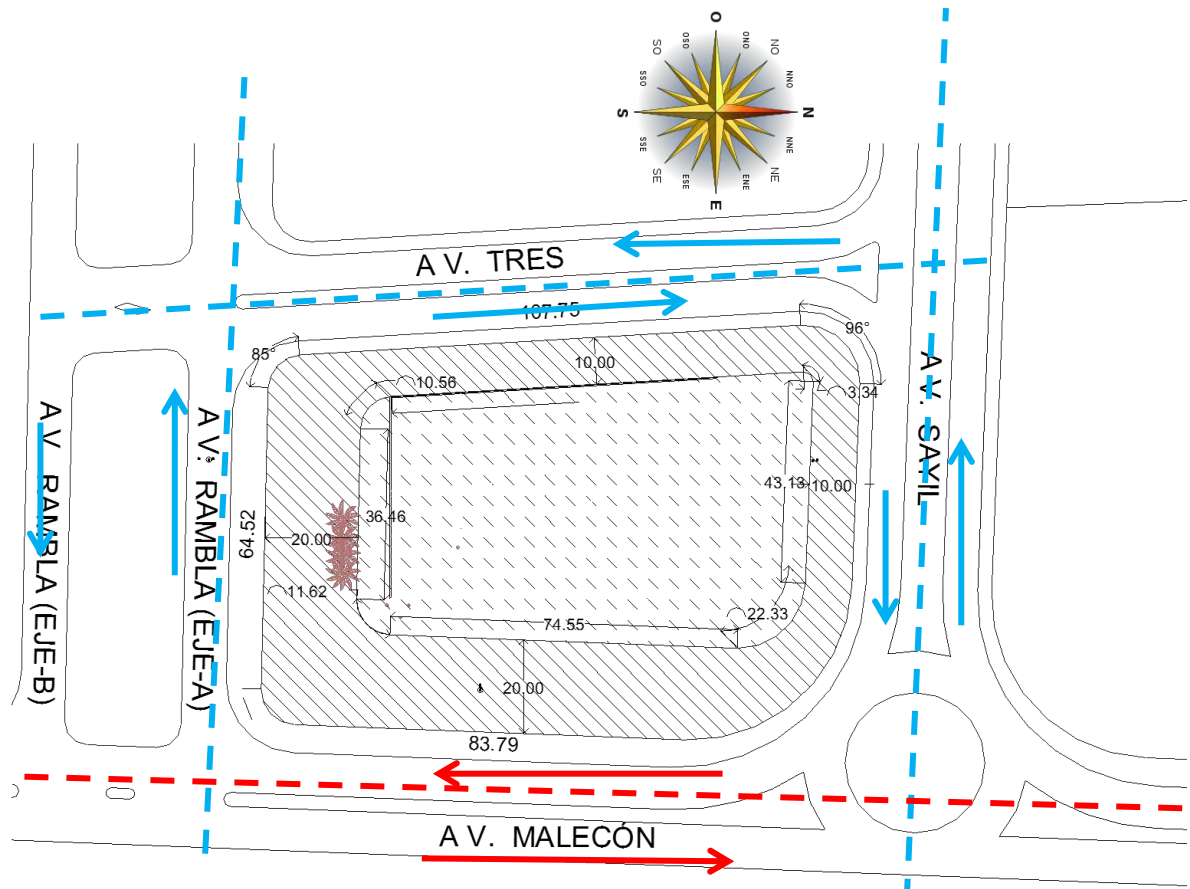
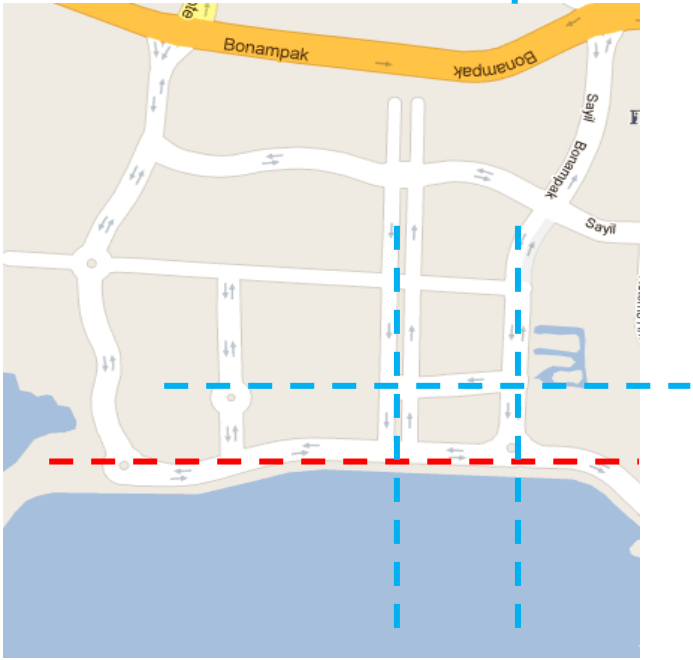


Figura 71. Análisis de vialidades
Fuente: Universidad Intercontinental, 8vo Intercambio académico de escuelas de Arquitectura Proyecto tajamar Cancún, (2009)

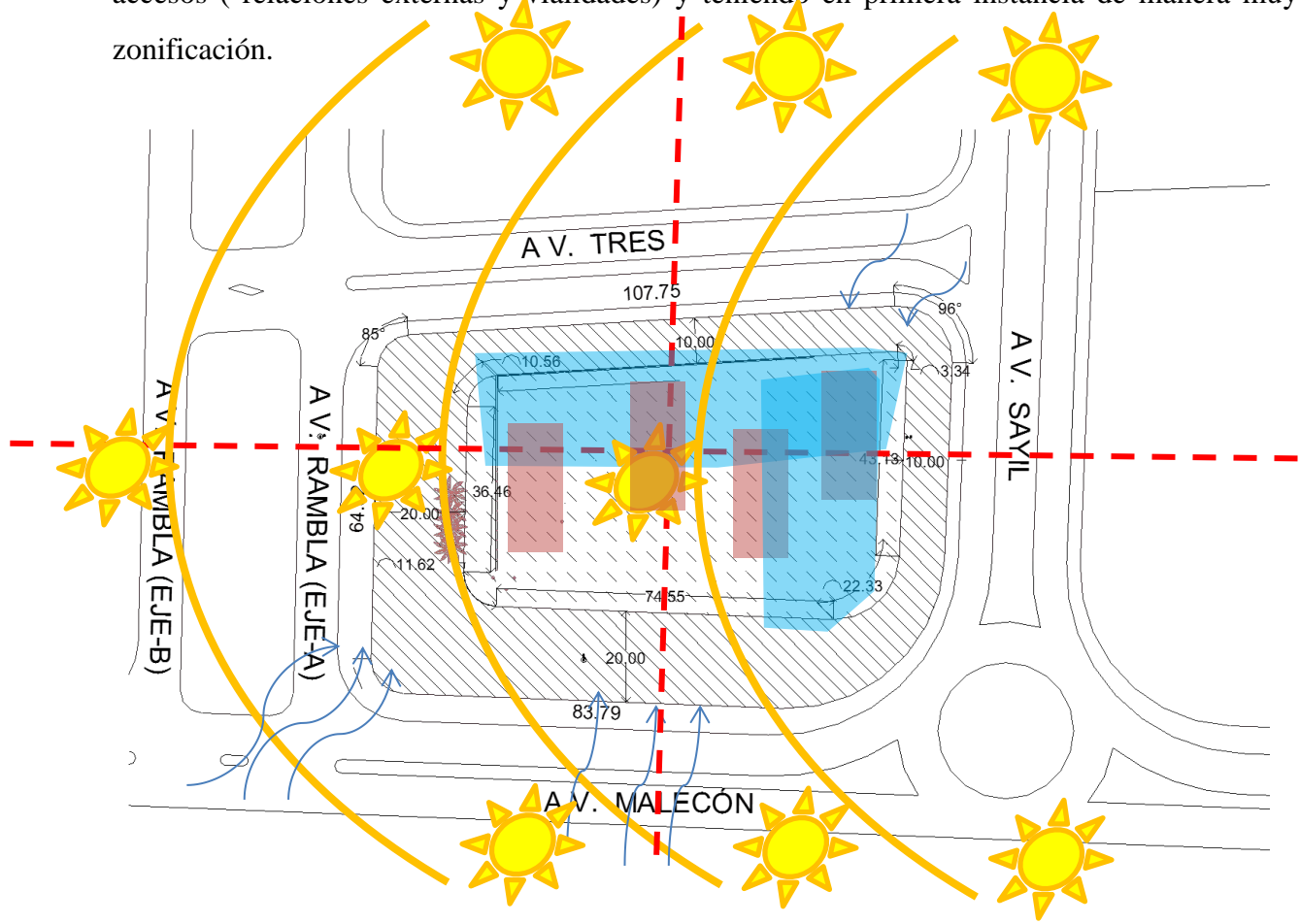


Zona de servicios ubicado en el extremo superior derecho por la cercanía a la **Av. Sayil** puesto que es una avenida secundaria y de fácil acceso que permitirá el fácil acceso y retorno de automóviles, camiones de carga, para evitar el congestionamiento de dichos vehículos en la avenida principal.

El terreno cuenta con una buena ubicación ya que se accesa a el de manera clara y sencilla. Para vehículos particulares, autobuses, y personas se recomienda por la Av. Malecón y ambas con 24 carriles.

Para el peatón cualquiera de las cuatro avenidas son accesibles, priorizando la av. Sayil y la Av. Malecón para su acceso.

Aunque aun no se cuenta con el proyecto, ni se desarrolla como tal se empieza resolviendo el problema de accesos (relaciones externas y vialidades) y teniendo en primera instancia de manera muy general una zonificación.





4.2.1 BASES DEL CONCURSO VIII BIENAL JOSÉ MIGUEL AROZTEGUI

GRUPO DE CONFORT Y EFICIENCIA ENERGÉTICA NACIONAL DE TECNOLOGÍA ENTORNO CONSTRUIDO (ANTAC)

1. PARTICIPANTES:

Puede competir individualmente o en equipos de hasta tres participantes, estudiantes de cualquier curso de posgrado relacionadas con el medio ambiente y la construcción ofrecido por instituciones de educación superior ubicado en cualquier país de América.

Se puede orientar el trabajo por profesores calificados de estos temas, cada trabajo tendrá un único supervisor, y el número de consultores que participan limitado a dos. Es gratuito y el número de puestos de trabajo que cada profesor puede guiar es ilimitado.

2. TEMA:

El tema de la VIII Bienal JOSÉ MIGUEL Aroztegui es “biblioteca”. Se entiende por el tema como: Colección pública o privada de libros y documentos para estudiar, lectura y consulta.

Edificio o recinto donde se asienta: Punto de encuentro cultural de la ciudad, la investigación espacial, la memoria de rescate y el repositorio de conocimiento en diversos medios de comunicación: impresos, digitales y electrónicos y tiene excelentes condiciones de confort ambiental con el mínimo consumo energético.

Se propone que esta cuestión va a estimular la reflexión sobre potencial de la arquitectura bioclimática en programas reales. Esta es una oportunidad para demostrar que también para esta tipología son posibles soluciones para un buen confort. Para este proyecto, se puede poner como deseable que:

- a) que condicionan la energía pasiva que se emplea siempre que sea posible, y garantizar probar la comodidad del medio ambiente;
- b) Sistemas activos (si es necesario) se sustituyen por sistemas híbridos;
- c) estos sistemas se utilizan sólo cuando se han agotado los recursos pasivos;
- d) hay una reducción en las dimensiones de los sistemas y el consumo de la energía artificial, como resultado de una menor demanda de estos sistemas;

Por último, en cuanto a la ubicación y el clima: Cada participante o equipo podrá seleccionar la ciudad donde desea ubicar el proyecto, indicando las características ubicaciones topográficas, geográficas y climáticas.

Aspectos relevantes sobre el tema que se tratarán:

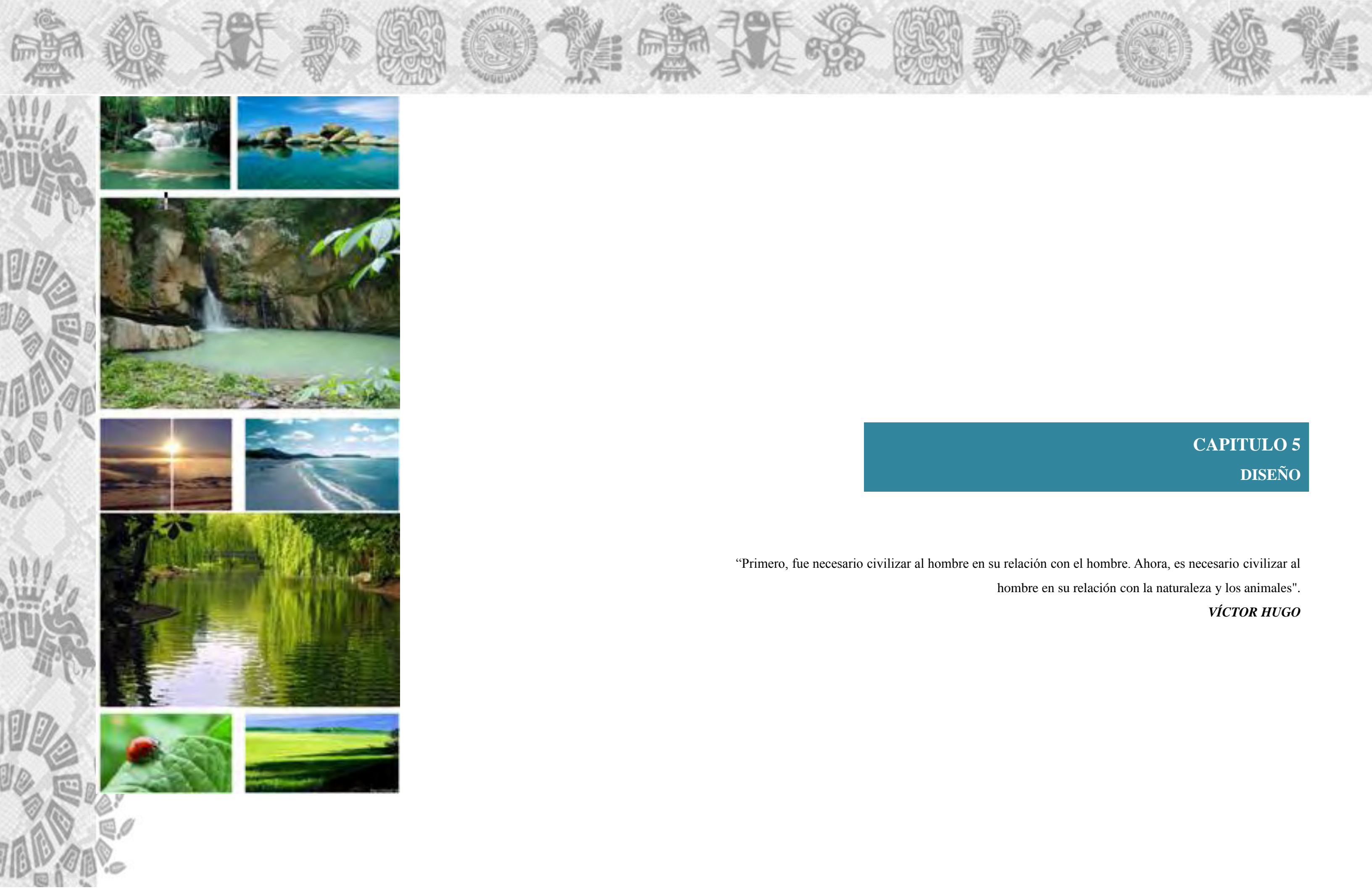
- El edificio propuesto debe ser un edificio independiente y no reformar o ampliación de edificios existentes;
- Se debe considerar que las bibliotecas actuales tratan de conciliar el mismo espacio, diversos medios de comunicación, lo que le da diferentes características espaciales una biblioteca tradicional y abre nuevas posibilidades para la interacción, estudios, la preservación de la memoria y la producción de conocimiento.

NORMAS DE PRESENTACIÓN

- Los proyectos deberán presentarse en 4 paneles rígidos, numeradas en el formato A-3 (297 x 420 mm), dirección horizontal, con un espesor máximo de 5 mm y no hay cualquier referencia que permita identificar la autoría, según lo dispuesto plantilla Bases del concurso.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Desempeño ambiental (evidenciado por los análisis, cálculos y / o Simulaciones); - Integración en el contexto; - La expresión arquitectónica; - El desempeño funcional; - La amplitud de las soluciones; - Originalidad; - La calidad de la presentación.



CAPITULO 5

DISEÑO

“Primero, fue necesario civilizar al hombre en su relación con el hombre. Ahora, es necesario civilizar al hombre en su relación con la naturaleza y los animales”.

VÍCTOR HUGO

5.1 ESTUDIO DE PROGRAMA

5.1.1 EDIFICIO ANÁLOGO

Es la Biblioteca más nueva de Singapur situada en Bishan, que abrió el 2 de septiembre de 2006. Situado en Bishan central justo detrás del centro comercial Junction 8. Tiene una **población cautiva de aproximadamente 90.000 en el área de Bishan**, y se espera que ayude a satisfacer las necesidades de varias escuelas cercanas, como Catholic High School, Guangyang Secondary School, Kuo Chuan Presbyterian Secondary School, Whitley Secondary School, Raffles Institution y Raffles Junior College.



Figura 72. Casa del árbol hecha biblioteca

Fuente: <http://noticias.arq.com.mx/Detalles/12889.html#.UcPUFTthWSp>

Singapur se sitúa entre Malasia, con la que limita al norte, e Indonesia al sur. Está formado por **63 islas incluyendo la isla principal conocida como la isla de Singapur** o Pulau Ujong. Esta isla está unida a la península malaya por dos puentes. El primero lleva a la ciudad fronteriza de Johor Bahru en Malasia. El segundo, más al oeste, conecta también con Johor Bahru en los barrios de la región de Tuas. Muchos depósitos de agua potable están dispersos por toda la isla para permitir la autonomía al estado de suministro en caso de guerra con la vecina Malasia. La isla de Sentosa es a veces llamado el punto más meridional del continente asiático. Esto es algo controvertido, ya que tanto Singapur como la isla de Sentosa están conectados con represas y puentes al continente.

El tamaño de Singapur es de alrededor de **3.5 veces mayor que Washington DC** o 7 veces mayor que el tamaño de París *intramuros*. La **mayor parte de Singapur** está a menos de **15 metros sobre el nivel del mar**. El **punto más alto** es el Bukit Timah, a 164 metros de altura (538 pies), y está formado **por rocas ígneas y granito**. **El noroeste** está compuesto principalmente **de rocas sedimentarias formando colinas y valles**. Singapur no tiene ningún río o lago natural, pero si tiene embalses para mantener el agua.



Figura 73. Ubicación de Singapur

Fuente: <http://celiaenhongkong.wordpress.com/category/singapura/page/2/>



Figura 74. Singapur en la noche

Fuente: <http://www.disfrutasingapur.com/>

Buscador de arquitectura. 2012: Una casa del árbol hecha Biblioteca, Bishan Public Library: LOOK Architects (Internet). Disponible en: <http://noticias.arq.com.mx/Detalles/12889.html#.UcPUFTthWSp> Consultado el 25 de Abril del 2013.

CLIMA

Singapur está a sólo a un grado al norte del Ecuador. El clima es por lo tanto el de la **selva tropical según la clasificación de Köppen**. No hay realmente estaciones marcadas. Debido a su posición geográfica, y a su proximidad al mar, el clima se caracteriza por una temperatura y una presión uniforme, una gran humedad y lluvias torrenciales. **La precipitación media es de unos 2370 mm.**

Las temperaturas oscilan entre 23 y 26 ° C (mínima) y 31 a 34 ° C (máxima). La temperatura nunca cae por debajo de 18,4 ° C o llega por encima de 37,8 ° C en los datos registrados. **La humedad relativa oscila entre casi el 100% por la mañana y el 60% a media tarde.** Después de las lluvias abundantes la humedad relativa llega con frecuencia a alcanzar el 100%. Por lo general, hay más lluvias en el oeste que en el este de Singapur, de modo que la parte oriental es algo más seca y ligeramente más cálida que el oeste. Por lo tanto, existe una leve variación entre las dos partes.

Otro contraste se debe a la **temporada de las lluvias, dos por año**. La primera de ellas, o **monzón del noreste, se produce de diciembre a mediados de febrero**. La segunda, o **monzón del sureste, tiene lugar de junio a septiembre**. Los períodos comprendidos entre los monzones son menos húmedos y menos ventosos. Durante **el monzón del noreste, los vientos dominantes son del noreste, y de hasta 20 km/h**. Muy nuboso de diciembre a enero y con frecuentes lluvias por la tarde. Entre febrero y marzo, el tiempo es relativamente seco. También hay viento, llegando a ser de entre 30 y 40 km/h en enero y febrero. Durante **el monzón del sudeste los vientos del sureste y del suroeste son los dominantes**. Se producen lluvias dispersas en las últimas horas de la mañana y primeras horas de la tarde.

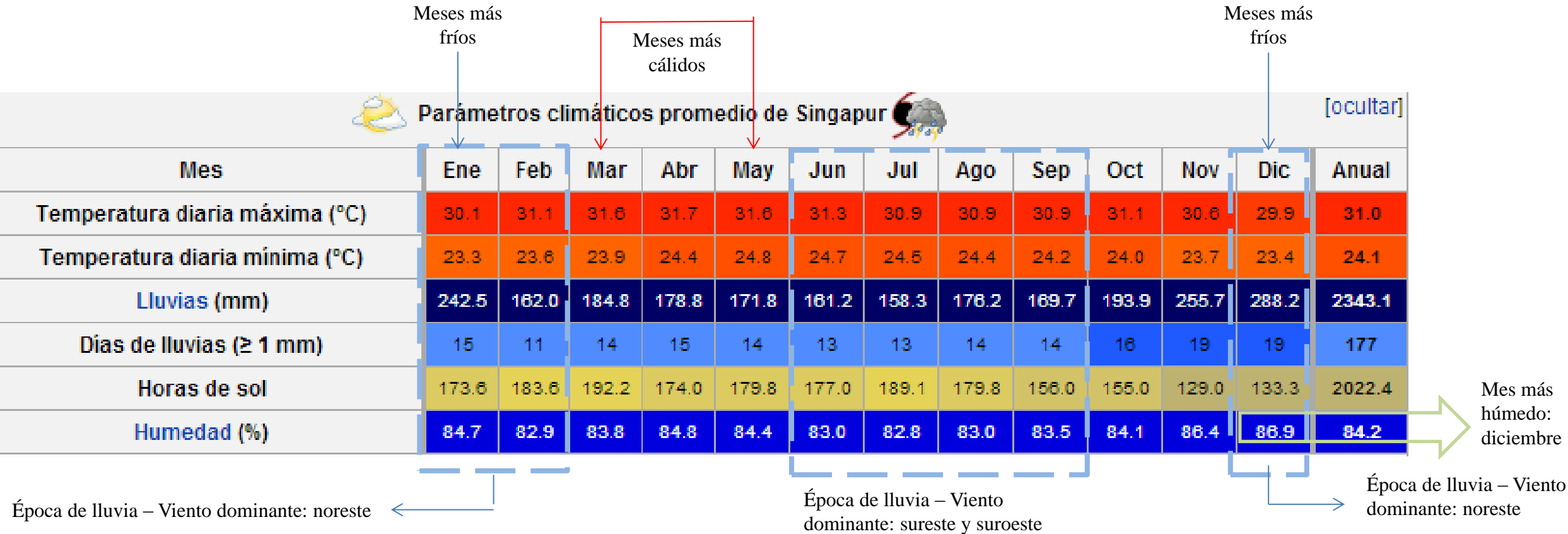


Tabla 27. Parámetros climatológicos de Singapur
Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Singapur>

UBICACIÓN DE LA BIBLIOTECA COMUNITARIA DE BISHAN, SINGAPUR
1° 21' N - 103° 50' E 15 MSNM



Figura 75. Foto aérea del la biblioteca
Fuente: <https://maps.google.com.mx/maps>



- Centros de Educación (8 escuelas cercanas)
- Biblioteca Comunitaria de Bishan
- Vialidad Principal
- Vialidad Secundaria
- Zona de viviendas
- Estación de Autobús

CONCEPTO

La casa del árbol es la metáfora con la cual fue llamada desde el inicio de la conceptualización del diseño para crear un entorno para el aprendizaje mediante un viaje de descubrimiento y el juego. El uso de tragaluces, celosías y vidrios de colores transforma la luz del día de entrada en una gran variedad de tonos y colores, creando una fascinante calidad de la luz moteada dentro de la biblioteca que simula la luz filtrada por el follaje de los árboles. Las vainas de los voladizos de la fachada del edificio principal que resaltan en un carismático distintivo en el exterior y crean huecos en suspensión en una escala íntima del interior del edificio. La biblioteca se levanta sobre el anonimato de su vecindario de uso mixto y se dispone a remover la curiosidad de la comunidad.

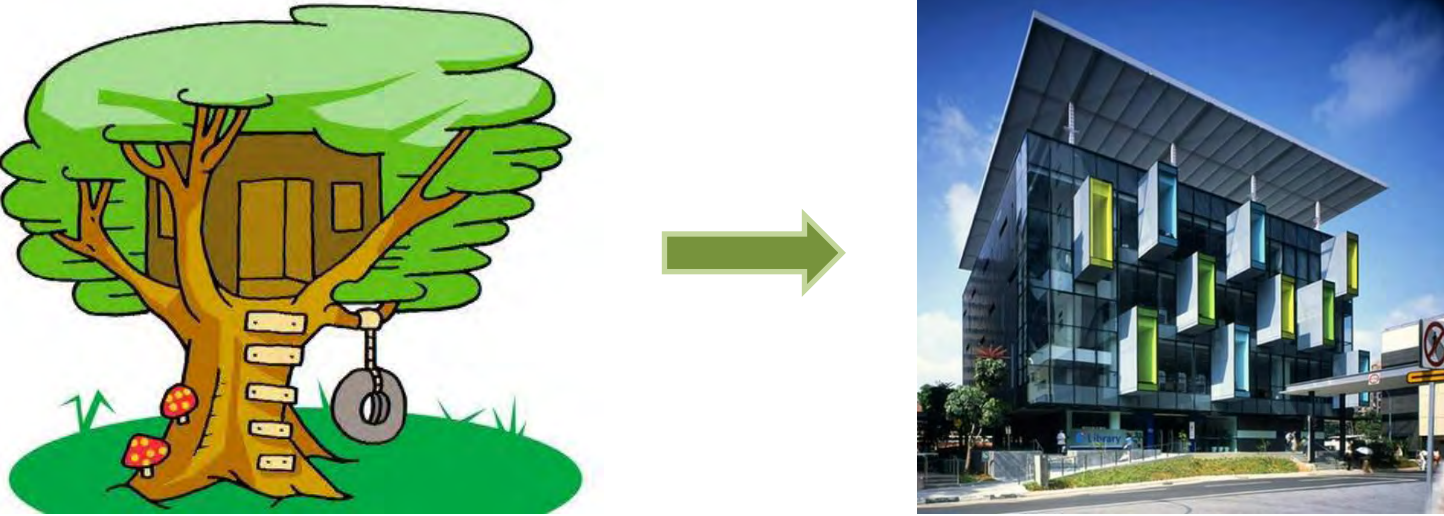


Figura 76. Analogía casa del árbol
Fuente: <http://www.crecebebe.com/2009/12/23/casas-de-arbol-para-ninos/>

La biblioteca fue concebida a finales de 1990 a la luz de alto tráfico en Toa Payoh Community Library y Ang Mo Kio Community Library. Los planes para la biblioteca comenzaron en 2002, y la construcción se llevaron a cabo desde 2003 hasta 2006 a un costo de alrededor de S\$ 10 millones. Diseñado por Look Boon Gee, que tendrá cerca de 250.000 títulos repartidos en cuatro plantas y un sótano, con una cafetería en el primer piso. Ventanas que sobresalen del edificio son realmente leyendo "pods", para los lectores que quieren leer tranquilamente o usar sus computado

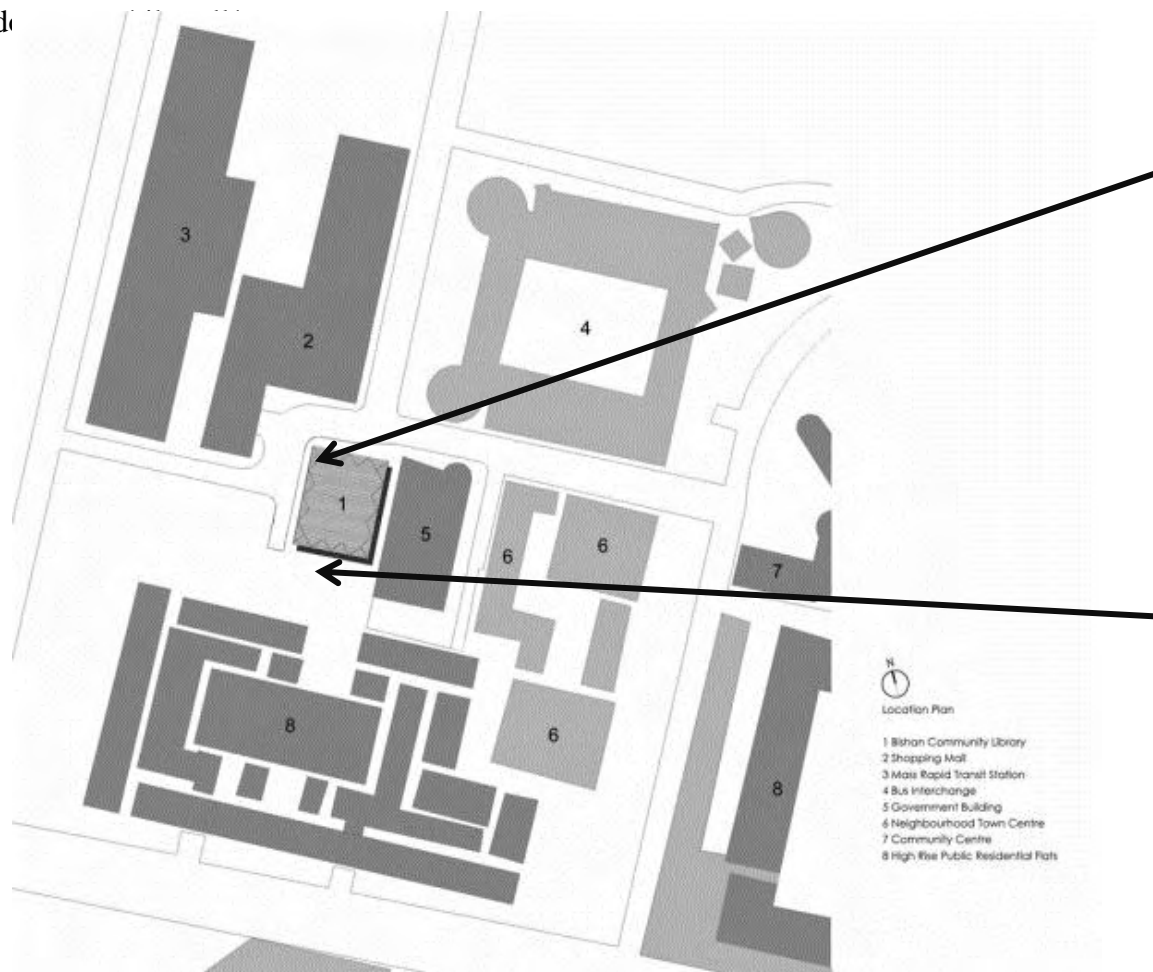


Figura 77. Planta arquitectónica del conjunto
Fuente: <http://noticias.arq.com.mx/Detalles/12889.html#.UcPUFTthWSp>



Figura 78, 79, 80 y 81. Perspectivas generales de la biblioteca
Fuente: <http://www.lookarchitects.com/en/work>



Temas de conflicto: la orientación de la vista, control solar y la regulación de las aberturas sin protección establecidos por el código de seguridad contra incendios y las soluciones se mostraron resueltas por una estrategia espacial altamente racionalizada.



Buscador de arquitectura. 2012: Una casa del árbol hecha Biblioteca, Bishan Public Library: LOOK Architects (Internet). Disponible en: <http://noticias.arq.com.mx/Detalles/12889.html#.UcPUFTthWSp> Consultado el 25 de Abril del 2013.

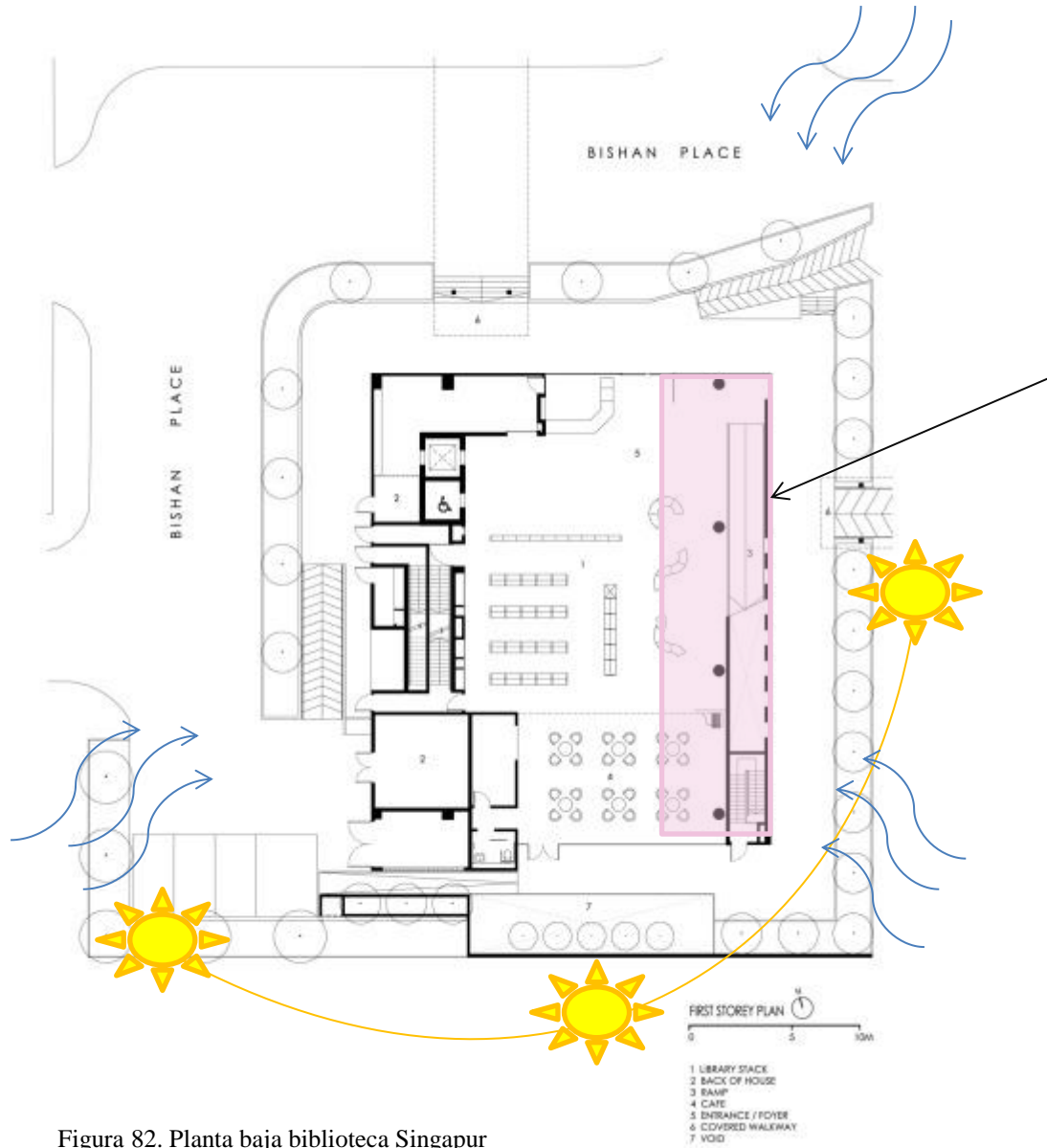
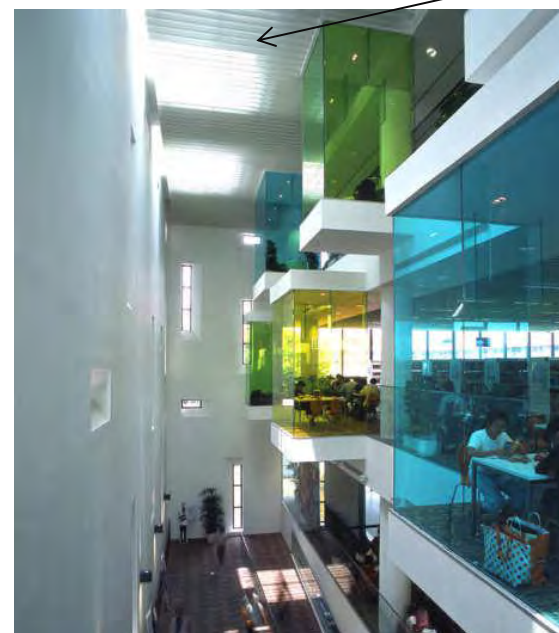


Figura 82. Planta baja biblioteca Singapur
Fuente: <http://noticias.arq.com.mx/Detalles/12889.html#.UcPUFTthWS>

Un atrio interior se incorporó para introducir luz natural profundamente en la zona de la circulación principal, así como la mayoría de los pisos de la biblioteca, y el dorso de la casa se concentró como un núcleo sólido en la elevación occidental que también sirve para proteger el edificio de los rayos del sol de la tarde.



Figura 83. Detalle de persianas para control solar
Fuente: <http://www.yankodesign.com/2008/01/21/a-modern-tweak-to-an-age-old-structure/>

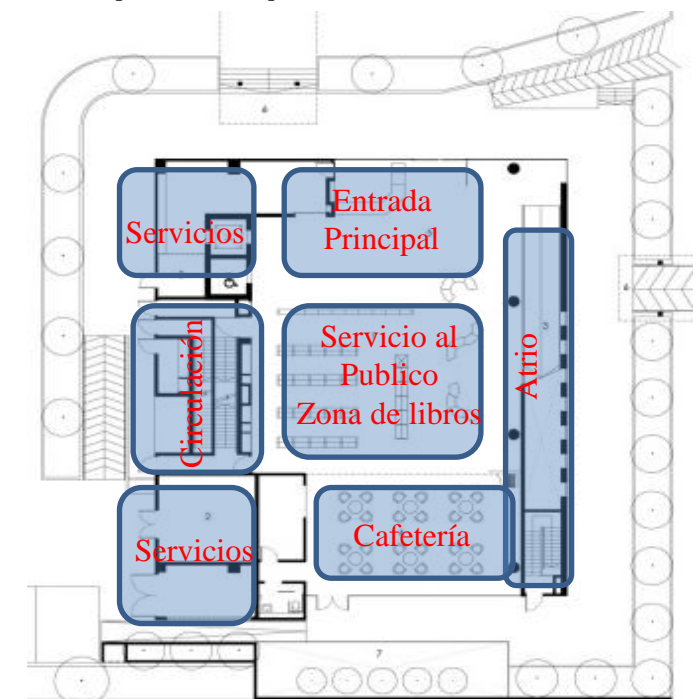


En respuesta a un entorno urbano altamente restringido en medio de una ciudad, el diseño requiere de un método de construcción eficiente que minimice el impacto sobre su entorno. Estructura de hormigón en sitio que comprende cuatro losas típicas sobre un sótano, éstas están unidas por un ascensor común y núcleo de escaleras, y columnas internas se mantienen a un mínimo mediante el uso de losas post- tensadas, efectivamente maximizando el área de suelo y aumentar la flexibilidad de almacenamiento.

Persianas para el control solar en el atrio.

Colores claros en las paredes que ayuden a reflejar la luz natural a los espacios.

Figura 84. Zonificación general de la biblioteca de Singapur
Fuente: <http://noticias.arq.com.mx/Detalles/12889.html#.UcPUFTthWS>



Buscador de arquitectura. 2012: Una casa del árbol hecha Biblioteca, Bishan Public Library: LOOK Architects (Internet). Disponible en: <http://noticias.arq.com.mx/Detalles/12889.html#.UcPUFTthWS> Consultado el 25 de Abril del 2013.

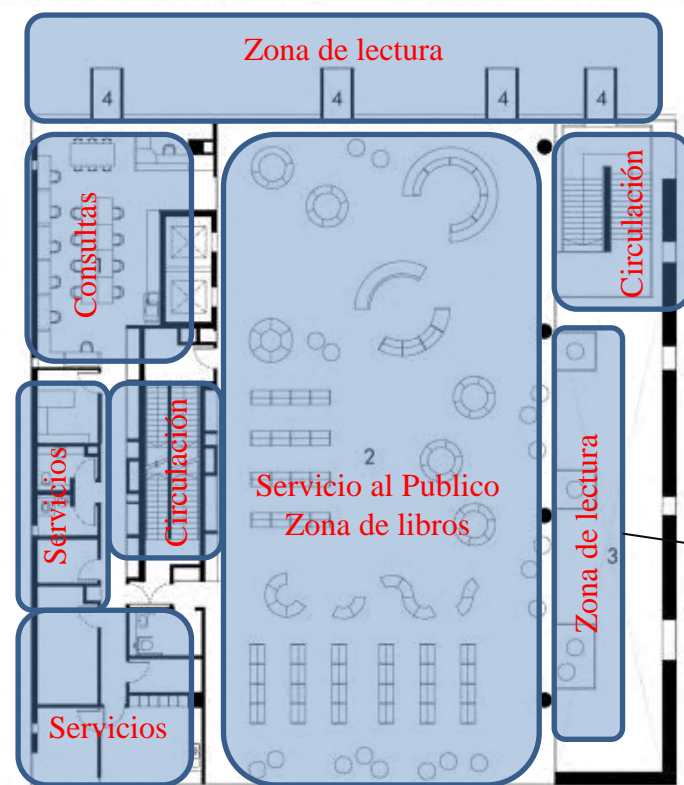
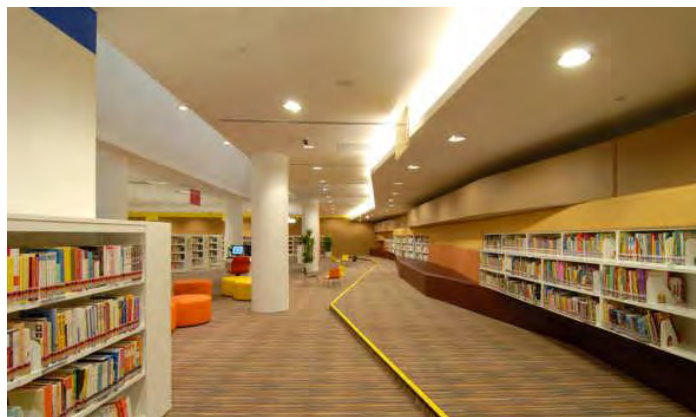


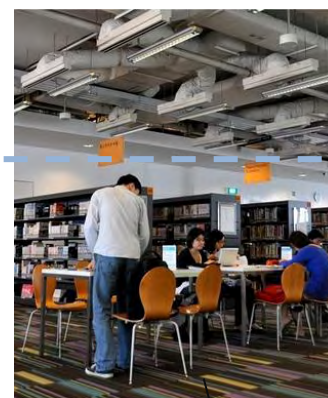
Figura 85 Planta arquitectonica
Fuente: <http://noticias.arq.com.mx/Detalles/12889.html#.UcPUFTthWS>

La explotación de su potencial de segregación de ruido, el sótano fue diseñado para albergar a la sección de niños, la definición de una caverna subterránea-como ámbito donde la imaginación puede correr libremente.



Perspectivas generales de la biblioteca
Fuente: <http://www.lookarchitects.com/en/work>

Buscador de arquitectura. 2012: Una casa del árbol hecha Biblioteca, Bishan Public Library: LOOK Architects (Internet). Disponible en: <http://noticias.arq.com.mx/Detalles/12889.html#.UcPUFTthWS> Consultado el 25 de Abril del 2013.



En cada una de las plantas se cuenta con un sistema de aire acondicionado.

Figura 86. Detalle de Aire acondicionado

La techumbre esta diseñada con el fin de dar protección solar y pluvial.

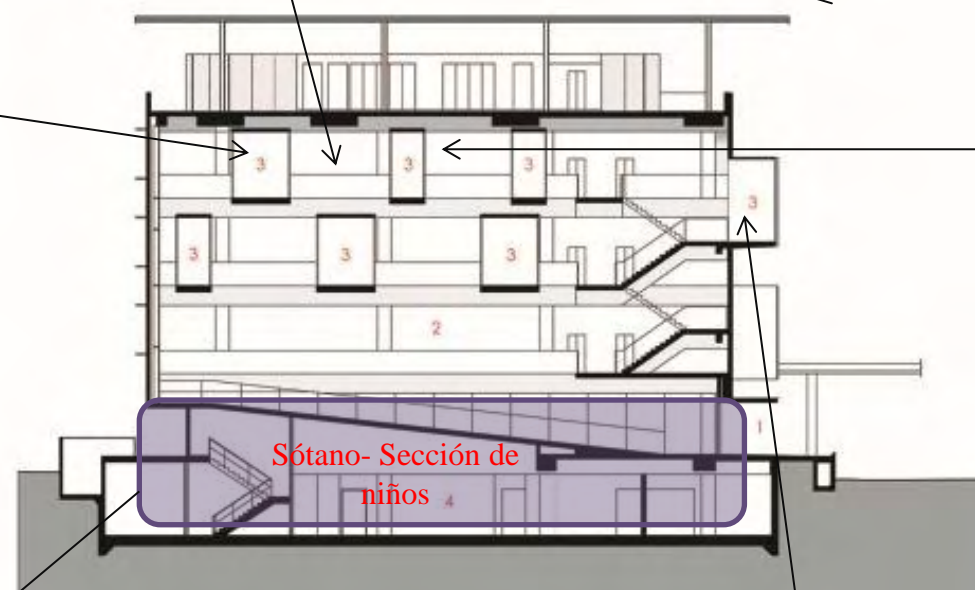
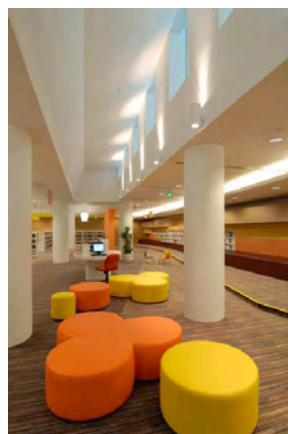


Figura 85. Detalle de sótano
Fuente: <http://noticias.arq.com.mx/Detalles/12889.html#.UcPUFTthWS>



Los materiales claros y a la vez atrayentes en la sección de niños da una sensación de confort.

Mientras que las vistas de la fachada norte son atractivas para el usuario.



Figura 88. Techumbre para protección
Fuente: <http://www.lookarchitects.com/en/work>

Fachadas agradables que incitan a entrar al lugar y que a la vez dan privacidad a sus usuarios.

Manejo de la iluminación y los reflejos con los colores y materiales usados.

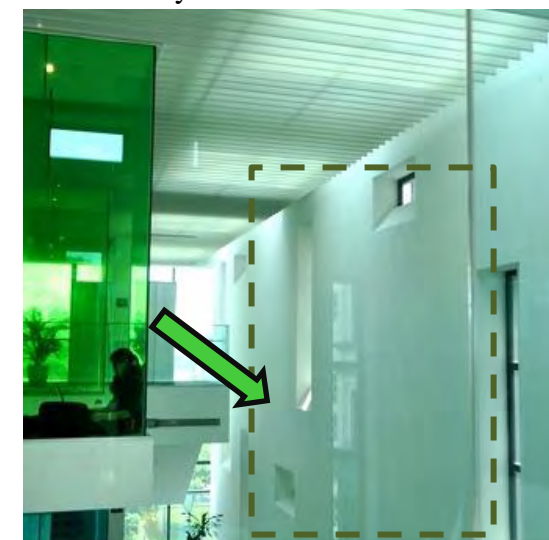


Figura 89. Detalle de interiores
Fuente: <http://www.lookarchitects.com/en/work>

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO BIBLIOTECA COMUNITARIA DE BISHAN:

De acuerdo a cada zona se tiene lo siguiente:

❖ **SERVICIOS AL PUBLICO**

❖ **ZONA DE CONSULTA**

❖ **ZONA ADMINISTRATIVA**

❖ **ZONA EXTERIOR**

❖ **ZONA DE SERVICIOS**

❖ **SERVICIOS AL PUBLICO:**

- ✓ Plaza de Acceso
- ✓ Vestíbulo y Recepción
- ✓ Modulo de Información y orientación
- ✓ Teléfonos
- ✓ Cafetería
 - Bodega
 - Cocina
- ✓ Sanitarios Públicos
- ✓ Circulaciones (elevadores, escaleras eléctricas y normales)
- ✓ Archivero o búsqueda por computadora
 - Internet
 - Equipo central de computo
- ✓ Devolución de materiales de la Biblioteca

❖ **ZONA DE CONSULTA**

- ✓ Acceso
- ✓ Vestíbulo
- ✓ Información o mostrador

Buscador de arquitectura. 2012: Una casa del árbol hecha Biblioteca, Bishan Public Library: LOOK Architects (Internet). Disponible en: <http://noticias.arq.com.mx/Detalles/12889.html#.UcPUFTthWSp> Consultado el 25 de Abril del 2013.

❖ **ZONA DE CONSULTA**

- ✓ Coordinación
- ✓ Área de lectura y/o estudio
- ✓ Lectura al aire libre
- ✓ Prestamos y devoluciones

❖ **ZONA ADMINISTRATIVA**

- ✓ Acceso
- ✓ Vestíbulo
- ✓ Área secretarial
- ✓ Archivo
- ✓ Dirección general
- ✓ Sanitarios
- ✓ Bodega
- ✓ Cuarto de servicio

❖ **ZONA EXTERIOR**

- ✓ Acceso
- ✓ Jardines
- ✓ Terrazas
- ✓ Andadores

❖ **ZONA DE SERVICIOS GENERALES**

- Acceso personal personal
- ✓ Sanitarios
- ✓ Almacenes
- ✓ Cuarto de aseo

❖ **ZONA DE SERVICIOS GENERALES**

- ✓ Cuarto de maquinas
 - Aire acondicionado
- ✓ Cuarto de basura



Figura 90. Perspectiva general de biblioteca Singapur
Fuente: <http://noticias.arq.com.mx/Detalles/12889.html#.UcPUFTthWSp>

5.1 ESTUDIO DE PROGRAMA

5.1.2 NORMATIVIAD SEDESOL

SUBSISTEMA CULTURA: ELEMETO BIBLIOTECA PUBLICA REGIONAL

(1):

AC=Área construida en planta baja.

ACT= Área construida total

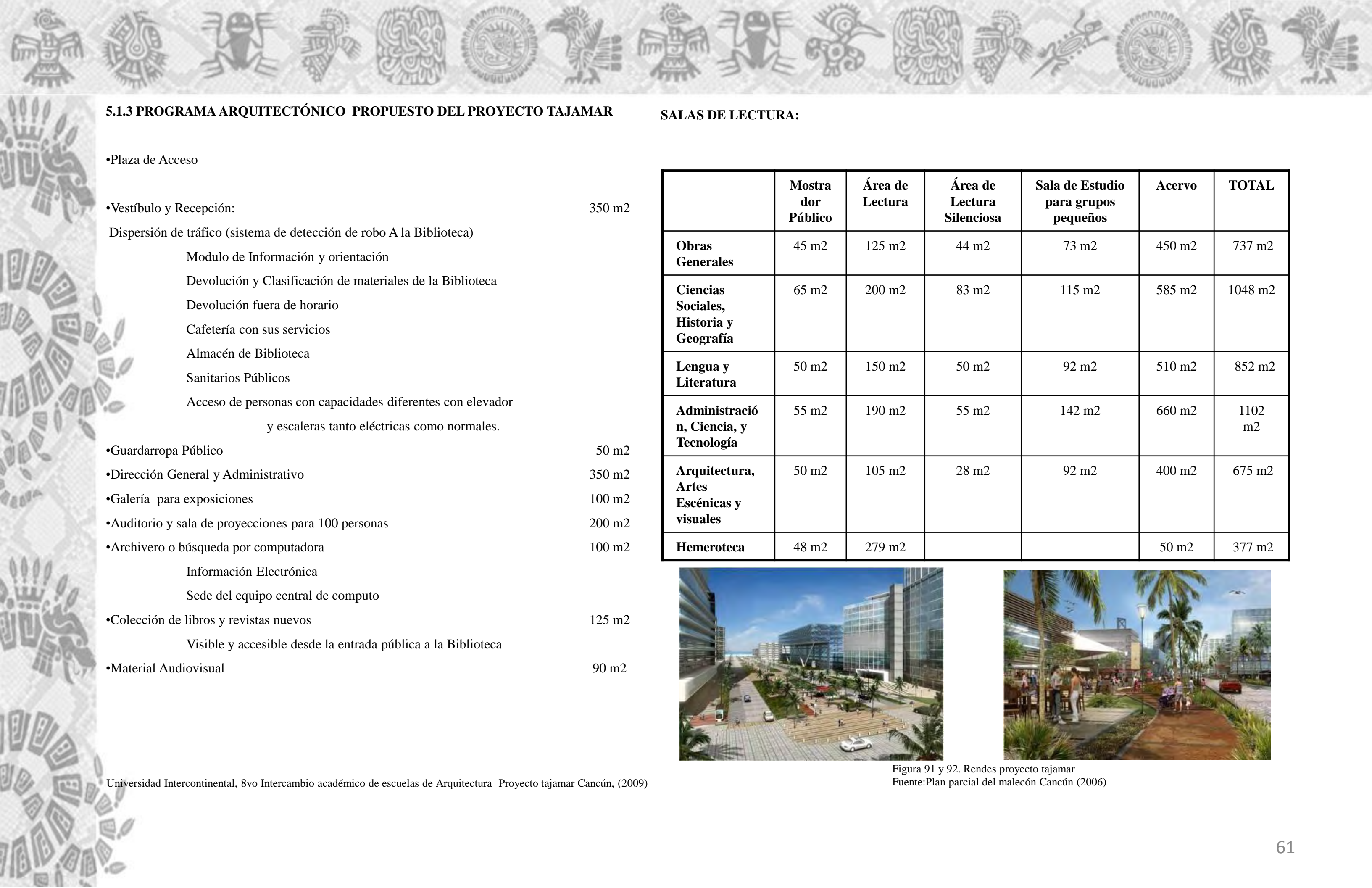
ATP= área total del predio

(2):

El 70 % de las sillas corresponden a adultos y el 30 % a niños

MODULOS TIPO	A 150 SILLAS				B 100 SILLAS				C			
COMPONENTES ARQUITECTONICOS	N° DE LOCA- LES	SUPERFICIES (M2)			N° DE LOCA- LES	SUPERFICIES (M2)			N° DE LOCA- LES	SUPERFICIES (M2)		
		LOCAL	CUBIERTA	DESCU- BIERTA		LOCAL	CUBIERTA	DESCU- BIERTA		LOCAL	CUBIERTA	DESCU- BIERTA
AREA DE LECTURA Y ACERVO ADULTOS (2)	1		325		1		245					
AREA DE LECTURA Y ACERVO NIÑOS (2)	1		100		1		80					
AREA DE SERVICIO	1		90		1		50					
AREA ADMINISTRATIVA	1		50		1		35					
VESTIBULO Y CONTROL	1		40		1		30					
SANITARIOS	2	20	40		2	15	30					
ESTACIONAMIENTO (cajones)	8	12.5		75	4	12.5		50				
AREAS VERDES Y LIBRES	1			435	1			200				
SUPERFICIES TOTALES			645	510			450	250				
SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA	M2	645				450						
SUPERFICIE CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA	M2	645				450						
SUPERFICIE DE TERRENO	M2	1,155				700						
ALTURA RECOMENDABLE DE CONSTRUCCIONpisos		1 (3.50 metros)				1 (3.50 metros)						
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELOcos (1)		0.58 (58 %)				0.64 (64 %)						
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELOcus (1)		0.58 (58 %)				0.64 (64 %)						
ESTACIONAMIENTO	cajones	8				4						
CAPACIDAD DE ATENCION	usuarios por día	750				500						
POBLACION ATENDIDA (3)	habitantes	1 2 0, 0 0 0				4 7,5 0 0						

SEDESOL, TOMO 1. Subsistema Cultura, Pág.. 132_ [versión electrónica]. Disponible en <http://www.arq.unam.mx/edcontinua/pdfduis/me27.pdf> Consultado el 30 de Abril del 2013.



5.1.3 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO PROPUESTO DEL PROYECTO TAJAMAR

•Plaza de Acceso	
•Vestíbulo y Recepción:	350 m2
Dispersión de tráfico (sistema de detección de robo A la Biblioteca)	
Modulo de Información y orientación	
Devolución y Clasificación de materiales de la Biblioteca	
Devolución fuera de horario	
Cafetería con sus servicios	
Almacén de Biblioteca	
Sanitarios Públicos	
Acceso de personas con capacidades diferentes con elevador y escaleras tanto eléctricas como normales.	
•Guardarropa Público	50 m2
•Dirección General y Administrativo	350 m2
•Galería para exposiciones	100 m2
•Auditorio y sala de proyecciones para 100 personas	200 m2
•Archivero o búsqueda por computadora	100 m2
Información Electrónica	
Sede del equipo central de computo	
•Colección de libros y revistas nuevos	125 m2
Visible y accesible desde la entrada pública a la Biblioteca	
•Material Audiovisual	90 m2

SALAS DE LECTURA:

	Mostrador Público	Área de Lectura	Área de Lectura Silenciosa	Sala de Estudio para grupos pequeños	Acervo	TOTAL
Obras Generales	45 m2	125 m2	44 m2	73 m2	450 m2	737 m2
Ciencias Sociales, Historia y Geografía	65 m2	200 m2	83 m2	115 m2	585 m2	1048 m2
Lengua y Literatura	50 m2	150 m2	50 m2	92 m2	510 m2	852 m2
Administración, Ciencia, y Tecnología	55 m2	190 m2	55 m2	142 m2	660 m2	1102 m2
Arquitectura, Artes Escénicas y visuales	50 m2	105 m2	28 m2	92 m2	400 m2	675 m2
Hemeroteca	48 m2	279 m2			50 m2	377 m2



Universidad Intercontinental, 8vo Intercambio académico de escuelas de Arquitectura [Proyecto tajamar Cancún](#), (2009)

Figura 91 y 92. Rendes proyecto tajamar
Fuente:Plan parcial del malecón Cancún (2006)

SALAS DE LIBROS SELECTOS Y ESPECIALES:

	Mostra dor Público	Área de Lectura	Área de Lectura Silenciosa	Sala de Estudio para grupos pequeños	Acervo	TOTAL
Materiales en Braille	29 m2	35 m2			15 m2	79 m2
Colecciones Especiales y documentació n Histórica	48m2	125 m2		46 m2	150 m2	369 m2
Sala Infantil o Ludoteca	48m2	124 m2			300 m2	472 m2



Figura 91 y 92. Rendes proyecto tajamar
Fuente:Plan parcial del malecón Cancún (2006)
Universidad Intercontinental, 8vo Intercambio académico de escuelas de Arquitectura Proyecto tajamar Cancún, (2009)

•Salón del Cuento	74 m2
•Salón de Manualidades	56 m2
•Material Cartográfico, Mapoteca y Sala Audiovisuales	110 m2
Soporte de Biblioteca Visual	
2 Aulas de Computación	160 m2
3 Salas de Video	150 m2
•Procesos técnicos de la Biblioteca (montacargas y Patio de Servicio)	300 m2
Servicios Generales	250 m2
Entrada personal	
Control	
Lockers	
Sanitarios	
Almacén	
Artículos de Oficina	
Mantenimiento	
Limpieza	
•Seguridad	50 m2
Cuartos de Maquinas	75 m2
Hidráulico	
Eléctrico	
Aire Acondicionado	

TOTAL AREA CONSTRUIDA **8301 m2**

•Estacionamiento para 120 carros
80 carros a cubierto (en sótano) con una profundidad máxima de 5.00 m debido al tipo de suelo incluyendo la cimentación 40 carros a descubierto.

5.1 ESTUDIO DE PROGRAMA

5.1.4 CONCLUSIÓN PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

En base a la investigación realizada en edificios análogos, en compilación de información de documentos y libros, características, análisis de la zona de estudio tanto a nivel regional como local, se llega al planteamiento del siguiente programa arquitectónico de manera desglosada por zonas.

CONCLUSIÓN PROGRAMA PROPUESTO:

De acuerdo a cada zona se tiene lo siguiente:

❖ SERVICIOS AL PUBLICO.....	1235 m2
❖ ZONA DE CONSULTA.....	2570 m2
❖ ZONA ADMINISTRATIVA.....	152 m2
❖ SALAS ESPECIALES COMPLEMENTARIAS.....	840 m2
❖ ZONA EXTERIOR.....	3076 m2
❖ ZONA DE SERVICIOS.....	210 m2

TOTAL:.....8083 m2

AREA TOTAL DEL TERRENO: 10,376.32 M2

 **RESTRICCION: 5,132.90 M2**

 AREA A UTILIZAR: 5,243.42 M2,

MZA - 12
cotas mts

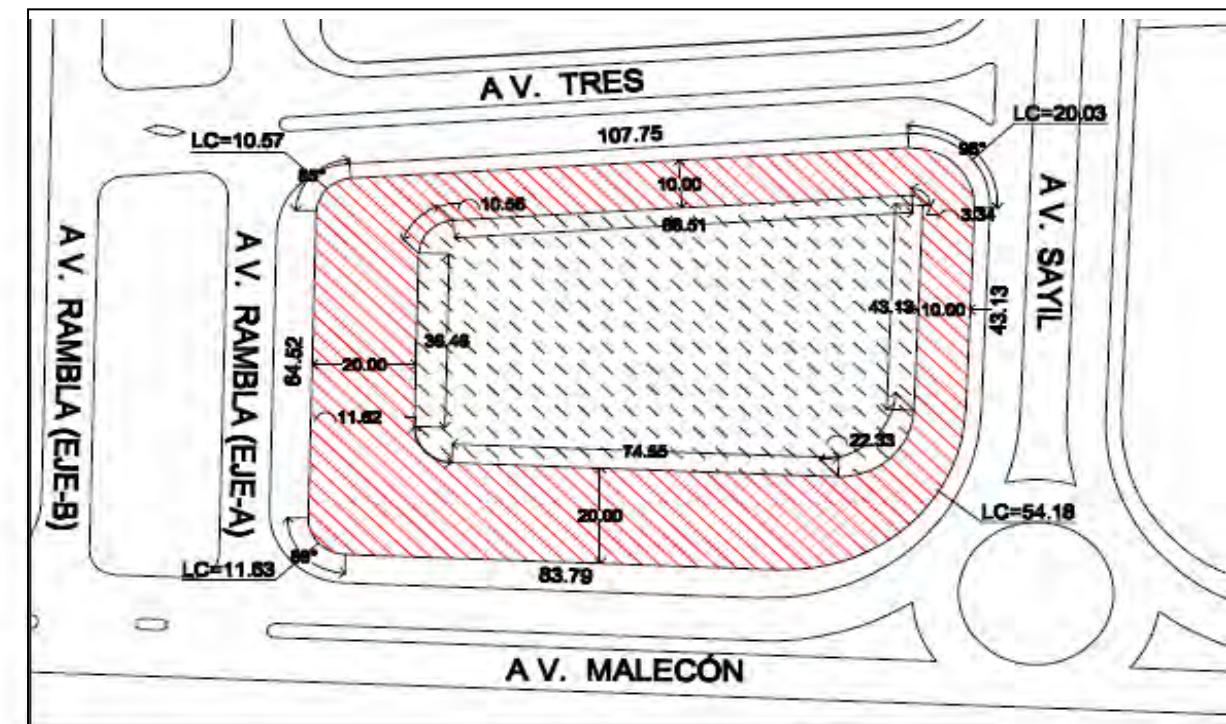
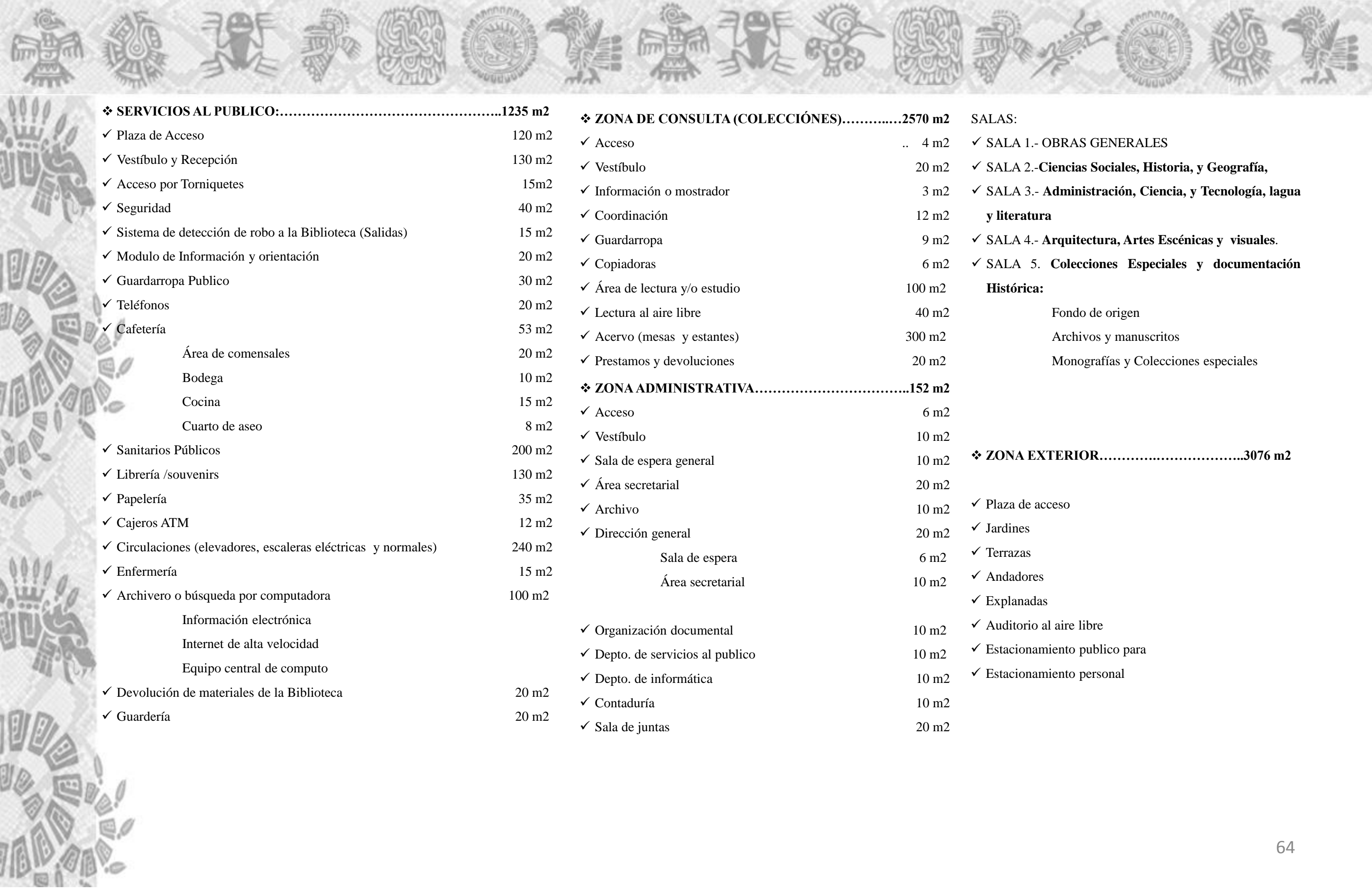


Figura 93. Planta de conjunto del terreno seleccionado

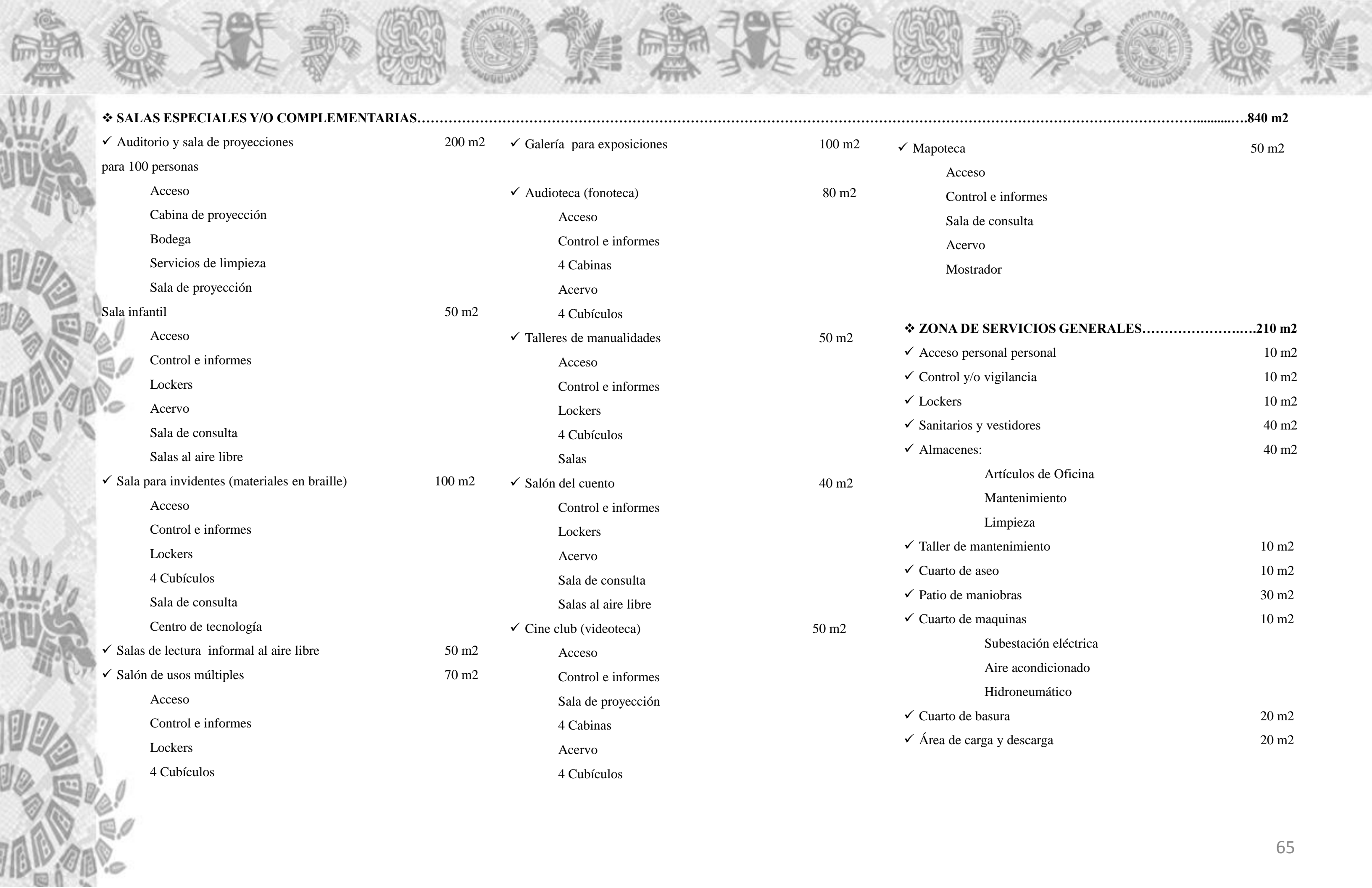
Fuente: Universidad Intercontinental, 8vo Intercambio académico de escuelas de Arquitectura Proyecto tajamar Cancún, (2009)



❖ SERVICIOS AL PUBLICO:.....1235 m2	
✓ Plaza de Acceso	120 m2
✓ Vestíbulo y Recepción	130 m2
✓ Acceso por Torniquetes	15m2
✓ Seguridad	40 m2
✓ Sistema de detección de robo a la Biblioteca (Salidas)	15 m2
✓ Modulo de Información y orientación	20 m2
✓ Guardarropa Publico	30 m2
✓ Teléfonos	20 m2
✓ Cafetería	53 m2
Área de comensales	20 m2
Bodega	10 m2
Cocina	15 m2
Cuarto de aseo	8 m2
✓ Sanitarios Públicos	200 m2
✓ Librería /souvenirs	130 m2
✓ Papelería	35 m2
✓ Cajeros ATM	12 m2
✓ Circulaciones (elevadores, escaleras eléctricas y normales)	240 m2
✓ Enfermería	15 m2
✓ Archivero o búsqueda por computadora	100 m2
Información electrónica	
Internet de alta velocidad	
Equipo central de computo	
✓ Devolución de materiales de la Biblioteca	20 m2
✓ Guardería	20 m2

❖ ZONA DE CONSULTA (COLECCIONES).....2570 m2	
✓ Acceso	.. 4 m2
✓ Vestíbulo	20 m2
✓ Información o mostrador	3 m2
✓ Coordinación	12 m2
✓ Guardarropa	9 m2
✓ Copiadoras	6 m2
✓ Área de lectura y/o estudio	100 m2
✓ Lectura al aire libre	40 m2
✓ Acervo (mesas y estantes)	300 m2
✓ Prestamos y devoluciones	20 m2
❖ ZONA ADMINISTRATIVA.....152 m2	
✓ Acceso	6 m2
✓ Vestíbulo	10 m2
✓ Sala de espera general	10 m2
✓ Área secretarial	20 m2
✓ Archivo	10 m2
✓ Dirección general	20 m2
Sala de espera	6 m2
Área secretarial	10 m2
✓ Organización documental	10 m2
✓ Depto. de servicios al publico	10 m2
✓ Depto. de informática	10 m2
✓ Contaduría	10 m2
✓ Sala de juntas	20 m2

SALAS:	
✓ SALA 1.- OBRAS GENERALES	
✓ SALA 2.-Ciencias Sociales, Historia, y Geografía,	
✓ SALA 3.- Administración, Ciencia, y Tecnología, lagua y literatura	
✓ SALA 4.- Arquitectura, Artes Escénicas y visuales.	
✓ SALA 5. Colecciones Especiales y documentación Histórica:	
Fondo de origen	
Archivos y manuscritos	
Monografías y Colecciones especiales	
❖ ZONA EXTERIOR.....3076 m2	
✓ Plaza de acceso	
✓ Jardines	
✓ Terrazas	
✓ Andadores	
✓ Explanadas	
✓ Auditorio al aire libre	
✓ Estacionamiento publico para	
✓ Estacionamiento personal	



❖ SALAS ESPECIALES Y/O COMPLEMENTARIAS.....				840 m2
✓ Auditorio y sala de proyecciones para 100 personas	200 m2	✓ Galería para exposiciones	100 m2	✓ Mapoteca 50 m2
Acceso		✓ Audioteca (fonoteca)	80 m2	Acceso
Cabina de proyección		Acceso		Control e informes
Bodega		Control e informes		Sala de consulta
Servicios de limpieza		4 Cabinas		Acervo
Sala de proyección		Acervo		Mostrador
Sala infantil	50 m2	4 Cubículos		
Acceso		✓ Talleres de manualidades	50 m2	❖ ZONA DE SERVICIOS GENERALES.....210 m2
Control e informes		Acceso		✓ Acceso personal personal 10 m2
Lockers		Control e informes		✓ Control y/o vigilancia 10 m2
Acervo		Lockers		✓ Lockers 10 m2
Sala de consulta		4 Cubículos		✓ Sanitarios y vestidores 40 m2
Salas al aire libre		Salas		✓ Almacenes: 40 m2
✓ Sala para invidentes (materiales en braille)	100 m2	✓ Salón del cuento	40 m2	Artículos de Oficina
Acceso		Control e informes		Mantenimiento
Control e informes		Lockers		Limpieza
Lockers		Acervo		✓ Taller de mantenimiento 10 m2
4 Cubículos		Sala de consulta		✓ Cuarto de aseo 10 m2
Sala de consulta		Salas al aire libre		✓ Patio de maniobras 30 m2
Centro de tecnología		✓ Cine club (videoteca)	50 m2	✓ Cuarto de maquinas 10 m2
✓ Salas de lectura informal al aire libre	50 m2	Acceso		Subestación eléctrica
✓ Salón de usos múltiples	70 m2	Control e informes		Aire acondicionado
Acceso		Sala de proyección		Hidroneumático
Control e informes		4 Cabinas		✓ Cuarto de basura 20 m2
Lockers		Acervo		✓ Área de carga y descarga 20 m2
4 Cubículos		4 Cubículos		

5.2 DIAGRAMAS DE RELACIONES

5.2.1 INTERRELACIÓN DE PERSONAS Y VEHÍCULOS.

USUARIOS:

TIPO DE USUARIO	NIVEL ACADEMICO	ASISTENCIA	EDAD	ZONA
ESTUDIANTE KINDER	BAJO	ESPORADICA	4 A 6	INFANTIL
ESTUDIANTE PRIMARIA	BAJO	ASIDUA ESPORADICA	6 A 12	IFANTIL, CONSULTA, SALAS
ESTUDIANTE SECUNDARIA	MEDIO	ASIDUA ESPORADICA	12 A 15	CONSULTA, SALAS
ESTUDIANTE PREPARATORIA	MEDIO	ASIDUA ESPORADICA	15 A 18	CONSULTA, SALAS
UNIVERSITARIO	SUPERIOR	ASIDUA	18 EN ADELANTE	CONSULTA, SALAS
INVESTIGADORES	SUPERIOR	ASIDUA	24 EN ADELANTE	CONSULTA, SALAS
PREOFESIONISTAS	SUPERIOR	ASIDUA ESPORADICA	24 EN ADELANTE	CONSULTA, SALAS
OBREROS	BAJO	ESPORADICA	18 EN ADELANTE	CONSULTA, SALAS
EMPLEADOS		ESPORADICA	18 EN ADELANTE	ADMINISTRATIVO , GENERALES
AMAS DE CASA		ESPORADICA	18 EN ADELANTE	CONSULTA, SALAS
PROFESORES	SUPERIOR	ASIDUA ESPORADICA	24 EN ADELANTE	CONSULTA, SALAS
TURISTAS		ESPORADICA	TODAS LAS EDADES	INFANTIL,CON- SULTA, SALAS

✓ ESTUDIANTES, UNIVERSITARIOS, INVESTIGADORES, PROFESIONISTAS, OBREROS, AMAS DE CASA, PROFESORES, TURISTAS

- Trasladarse a la biblioteca
- Estacionar su vehículo o llegar en transporte publico
- Tener acceso a informes
- Consultar ficheros o catálogos
- Consultar informes o catálogos en computadora
- Pedir el libro deseado
- Poseer credencial
- Poder sacar libros fuera del lugar para hacer consultas prolongadas
- Leer libros de temas generales y hacerlo de forma aislada (en voz alta sin molestar a nadie)
- Leer libros de texto
- Leer revistas y periódicos del día o fechas anteriores
- Consultar libros de temas especiales o revistas de tipo profesional
- Leer libros o revistas de temas infantiles
- Solicitar videos o audios de temas de su interés
- Consultar cartografía, dibujos, mapas, etc.
- Escuchar música y aprender idiomas o dialectos por medio de audiovisuales
- Tener acceso a exposiciones
- Asistir a las diferentes actividades como proyecciones, conferencias, conciertos, etc.
- Poder acceder a la cafetería y consumir lo que se ofrece
- Tener acceso a la librería y souvenirs
- Hacer uso de los servicios generales: sanitarios, teléfonos, etc.
- Salir de la biblioteca
- Subir a su vehículo o al transporte colectivo
- Dirigirse a su lugar de residencia, trabajo o centro educativo

5.2 DIAGRAMAS DE RELACIONES

5.2.1 INTERRELACION DE PERSONAS Y VEHÍCULOS.

USUARIOS:

✓ EMPLEADOS QUE LAVORAN EN LA BIBLIOTECA

- Trasladarse a la biblioteca
- Estacionar su vehículo o llegar en transporte publico
- Pasar directamente al edificio
- Ir a su oficina o a su lugar de trabajo para desempeñar las actividades propias a su cargo como: atender al publico en zona de informes, ficheros, control, entrega y devolución de libros, audiovisuales, periódicos, revistas, cafetería, librería, etc.
- Usar el departamento de fotocopiado o de papelería
- Hacer uso de los servicios generales: comedor, sanitarios, teléfonos, etc.
- Salir de la biblioteca
- Subir a su vehículo o al transporte colectivo
- Dirigirse a su lugar de residencia



Figura 94. Usuarios comunes en bibliotecas
Fuente: www.aquiconfidencial.es

✓ EMPLEADOS QUE LAVORAN EN AREA ADMINISTRATIVA

- Trasladarse a la biblioteca
- Estacionar su vehículo o llegar en transporte publico
- Pasar directamente al edificio
- Ir a su oficina o a su lugar de trabajo para desempeñar las actividades propias a su cargo
- Atender a través de los empleados, director y subdirector
- Administrar y mantener limpia la biblioteca y demás instalaciones
- Catalogar libros, seleccionar nuevos, clasificar, controlar los que necesiten mantenimiento
- Controlar las estadísticas de libros prestados y devueltos
- Llevar un buen manejo y control de la contaduría
- Atraer y controlar las exposiciones que se lleven en el edificio
- Preservar y conservar los libros que sean tesoro bibliográfico en lugares adecuados, con temperatura constante, control de humedad
- Sacar película de libros u objetos muy deteriorados con el fin de conservarlos por mas tiempo
- Hacer uso de los servicios generales: comedor, sanitarios, teléfonos, etc.
- Salir de la biblioteca
- Subir a su vehículo o al transporte colectivo
- Dirigirse a su lugar de residencia

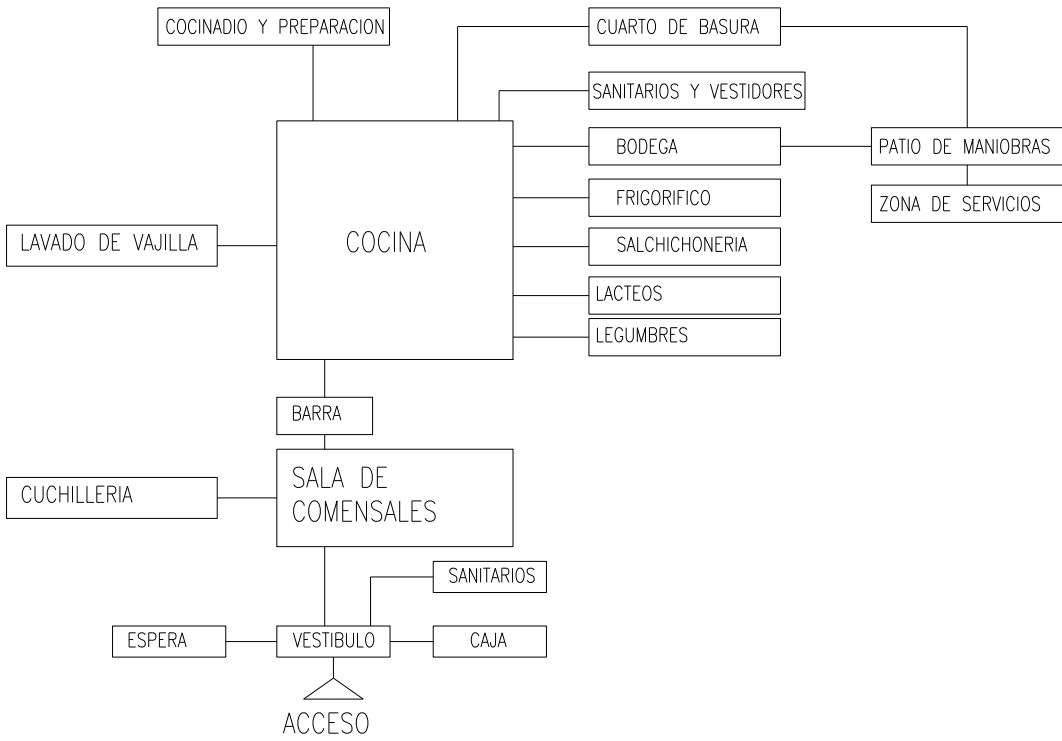
✓ EMPLEADOS QUE LAVORAN EN AREA DE SERVICIOS

- Trasladarse a la biblioteca
- Estacionar su vehículo o llegar en transporte publico
- Pasar directamente al edificio
- Ir a su lugar de trabajo para desempeñar las actividades propias a su cargo
- Reparar en el lugar propio, todo lo referente a libros, periódicos, revistas, etc.
- Impresión de hojas que falten o folletos que se lleguen a necesitar
- Cuidado y aseo de todas las zonas
- Cuidado y manejo de las instalaciones, de la maquinaria y su constante mantenimiento
- Tener un uso eficaz y adecuado en los sistemas mecánicos y en el control de luces
- Hacer uso de los servicios generales: comedor, sanitarios, vestidores, teléfonos, etc.
- Salir de la biblioteca
- Subir a su vehículo o al transporte colectivo
- Dirigirse a su lugar de residencia



Figura 95. Usuarios en zona de servicios
Fuente: www.laaficion.com

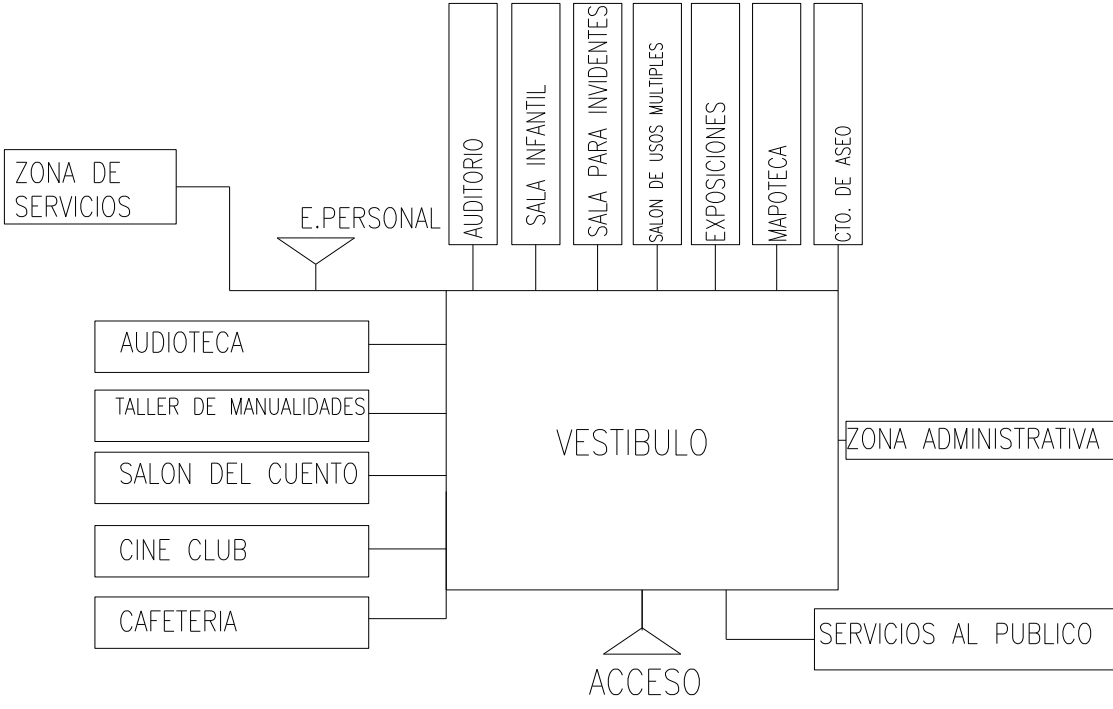
CAFETERÍA:



ZONA DE CONSULTA (COLECCIONES):



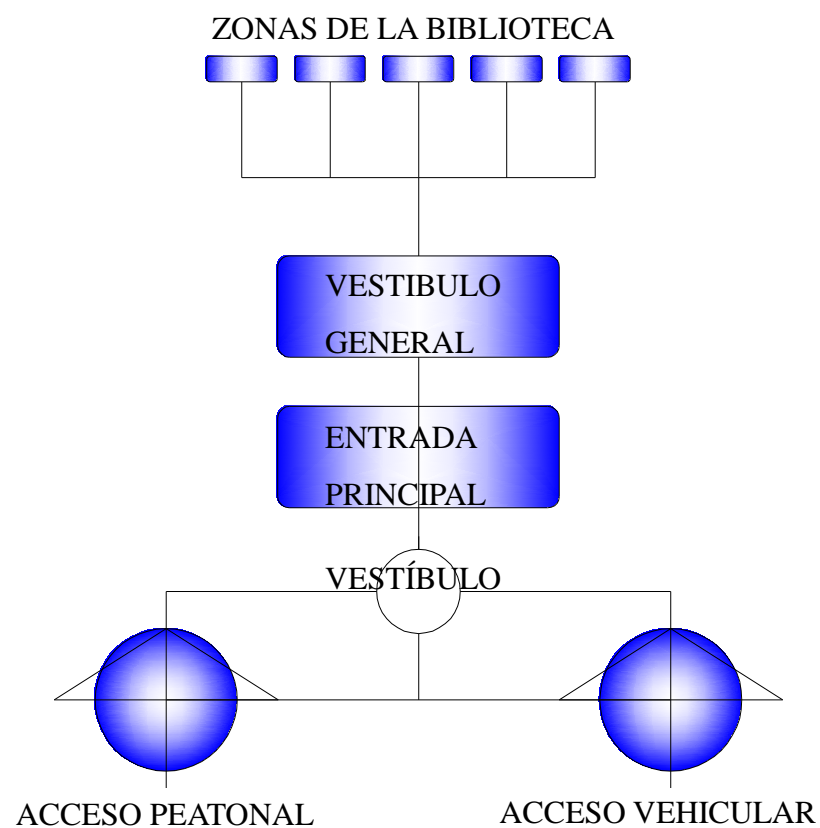
SALAS ESPECIALES O COMPLEMENTARIAS:



5.2 DIAGRAMAS DE RELACIONES

5.2.3 INTERRELACIÓN DE PARTES Y LOCALES.

GENERAL:



MATRIZ DE RELACIONES

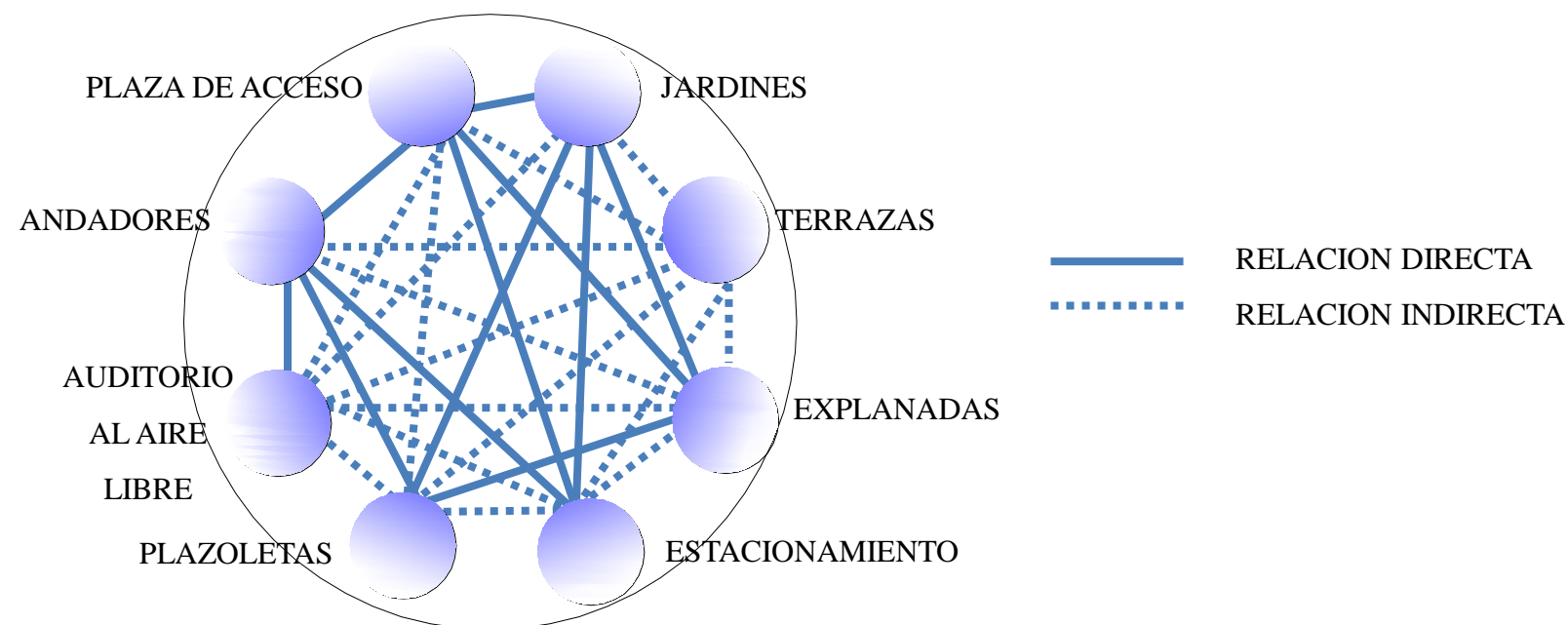
ZONA EXTERIOR:

RELACIÓN	VALOR
DIRECTA	A
INDIRECTA	E
NULA	I

PLAZA DE ACCESO	A							
AREAS JARDINADAS	E	A						
TERRAZAS	E	E	A	A				
ANDADORES	E	A	E	E	A			
EXPLANADAS	A	E	E	A	A	E		
AUDITORIO AL AIRE LIBRE	E	A	E	E	A	E		
ESTACIONAMIENTO	I	I	E	A				
PLAZOLETAS	I	E						

MATRIZ DE RELACIONES ZONA DE SERVICIOS GENERALES:

ACCESO	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
--------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



5.2 DIAGRAMAS DE RELACIONES

5.2.3 INTERRELACIÓN DE PARTES Y LOCALES.

De acuerdo al programa arquitectónico se tiene una división de la siguiente forma.

ZONA PUBLICA

ZONA SERVICIOS

ZONA PRIVADA

ZONA ADMINISTRATIVA

ZONA EXTERIOR

Teniendo la siguiente relación general por zonas, después se abordara cada relación por subsistemas y locales.

SERVICIOS AL PUBLICO	MATRIZ DE RELACIONES				
	A				
ZONA DE CONSULTA		E			
	E		A		
ZONA ADMINISTRATIVA			A	E	
	E			A	I
SALAS ESPECIALES		E		E	
	A		I		
ZONA EXTERIOR		I			
	I				
ZONA DE SERVICIOS					

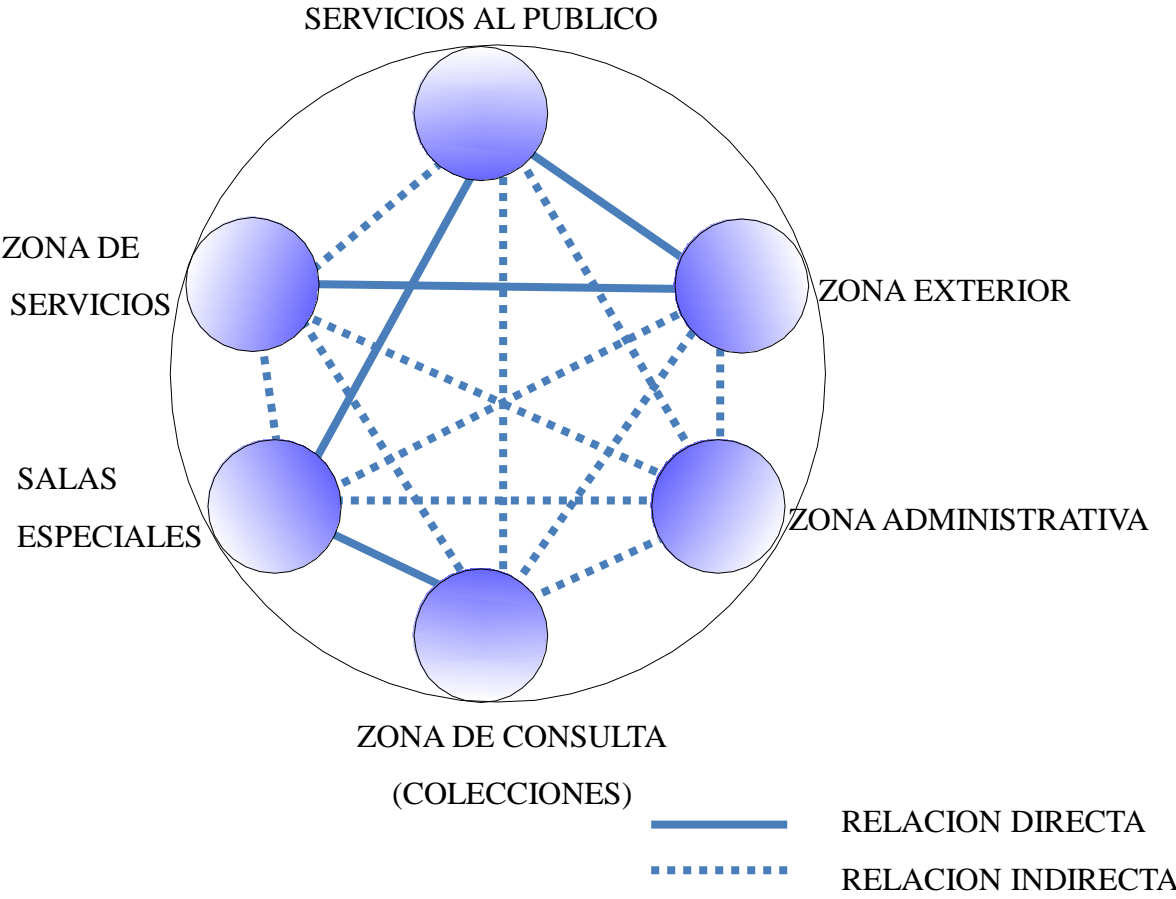
MATRIZ DE RELACIONES GENERAL:

RELACION	VALOR
DIRECTA	A
INDIRECTA	E
NULA	I

	ZONA EXTERIOR	ZONA ADMINISTRATIVA	ZONA PUBLICA	ZONA DE CONSULTA	SALAS ESPECIALES	ZONA DE SERVICIOS
ZONA EXTERIOR	X	0.5	1.0	0.5	0.5	1.0
ZONA ADMINISTRATIVA	0.5	X	0.5	0.5	0.5	0.0
ZONA PUBLICA	1.0	0.5	X	0.5	1.0	0.0
ZONA DE CONSULTA	0.5	0.5	0.5	X	1.0	0.0
SALAS ESPECIALES	0.5	0.5	0.5	1.0	X	0.0
ZONA DE SERVICIOS	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	X

RELACIÓN ENTRE ZONAS (SUBSISTEMAS)

RELACION	VALOR
BASICA	1.0
SECUNDARIA	0.5
INDISTINTA	0.0



SALA DE ESPERA	A							
AREA SECRETARIAL	I							
ARCHIVO	A	I						
DIRECCION GENERAL	I	E	E					
ORGANIZACION DOCUMENTAL	E	E	E	E	I			
SERVICIOS AL PUBLICO	E	E	E	E	A	I	I	
INFORMATICA	E	E	E	I	I	I	I	I
CONTADURIA	E	E	I	I	I	I	I	I
SALA DE JUNTAS	E	I	I	I	I	I	I	I
COMEDOR	E	I	I	I	I	I	I	I
SANITARIOS	E	E	E	E	E	E	E	E
BODEGA	E	E	E	E	E	E	E	E
CUARTO DE SERVICIO	A	A	A	A	A	A	A	A

INFORMACION O MOSTRADOR	A
COORDINACION	A
GUARDARROPA	E E
COPIADORAS	I I E I E A
AREAS DE LECTURA	I A E I I I I I
AREAS DE LECTURA AL AIRE LIBRE	E A E I I I I
ACERVO	E I I I I I
PRESTAMOS Y DEVOLUCIONES	E I I I I
BODEGA	I I
CUARTO DE SERVICIO	A

AUDITORIO	E						
SALA INFANTIL	I	E					
SALA PARA INVIDENTES	I	E	E				
SALA DE LECTURA INFORMAL	I	E	I	E			
SALON DE USOS MULTIPLES	E	E	A	E	E		
GALERIA PARA EXPOSICIONES	E	E	E	E	A	E	I
AUDIOTECA	E	E	E	I	A	I	
TALLER DE MANUALIDADES	E	E	E	E	I		
SALON DEL CUENTO	A	I	E	I			
CINE CLUB	E	E	I				
MAPOTECA	I	I					
CUARTO DE ASEO	I						

**RELACION
DIRECTA
INDIRECTA**

	E		SEGURIDAD
	E		INFORMACION, ORIENTACION Y CONTROL
	E	I	GUARDARROPA PUBLICO
	I	E	TELEFONOS
	E	E	CAFETERIA
	E	E	SANITARIOS
	E	E	LIBRERIA Y SOUVENIRS
	E	E	PAPELERIA
	E	E	CAJEROS ATM
	E	A	ENFERMERIA
	I	I	ARCHIVO/ BUSQUEDA POR COMPUTADORA
	I	I	DEVOLUCION DE MATERIALES
	I		CUARTO DE ASEO

Diagrama de red de comunicación de la Secretaría de Salud de México. Muestra 12 departamentos conectados en un círculo: SALA DE ESPERA, SECRETARIAS, DIRECCION, SERV. PUBLICO, INFORMA TICA, CONTADURIA, SALA DE JUNTAS, COMEDOR, SANITARIOS, BODEGA, SERVICIO, CTO. DE TAL, DOCUMENT, ARCHIVO, ORG. Las conexiones incluyen líneas sólidas y punteadas azules.

Diagrama de red de un edificio de 12 departamentos. Los departamentos están representados por nodos circulares azules dispuestos en un círculo. Las conexiones entre los departamentos se representan por líneas azules. Las conexiones más gruesas indican relaciones más fuertes o directas, mientras que las líneas más finas y numerosas representan conexiones más débiles o indirectas. Las etiquetas de los departamentos, en español, son: SEGURIDAD, ORIENTACION, GUARDARROPA, TELEFONOS, CAFETERIA, SANITARIOS, LIBRERIA, DEVOLUCION, PAPELERIA, ATM, ENF., ARCHIVO, y CTO. ASEO.

5.3 PROGRAMA DE NECESIDADES O REQUERIMIENTOS

USUARIO	ACTIVIDAD	ESPACIO	REQUERIMIENTOS BIOCLIMÁTICOS							INSTALACIONES			
			Niveles Mínimos de Iluminación (luxes)	DPEA	LUZ NATURAL	CONTROL ACUSTICA (Db)	CONFORT TERMICO	VENTILACION NATURAL	CONTROL DE HUMEDAD	HIDROSANITARIA	CONTRA INCENDIO	AIRE ACONDICIONADO	CIRCUITO CERRADO
DIRECTOR	TRABAJAR ORINAR, DEFECAR	DIRECCION SANITARIO	300	16.1 10.8	DIRECTA	65	22° - 30°	X	30% - 80%	X	X	X	X
SECRETARIAS	TRABAJAR ORINAR, DEFECAR	AREA SECRETARIAL SANITARIOS	200	14 10.8	DIRECTA	65	22° - 30°	X	30% - 80%	X	X	X	X
VISITAS A DIRECCION	ESPERAR ORINAR, DEFECAR	SALA DE ESPERA SANITARIOS	200	14 10.8	DIRECTA	65	22° - 30°	X	30% - 80%	X	X	X	X
PERSONAL DE DIRECCION	POLEMIZAR ORINAR, DEFECAR	DEPARTAMENTOS, SALA DE JUNTAS, SANITARIOS	300	16.1 10.8	DIRECTA	65	22° - 30°	X	30% - 80%	X	X	X	X
SEGURIDAD	VIGILAR	SEGURIDAD	50	16.1	INDIRECTA	65	22° - 30°		30% - 80%				X
RECEPCIONISTA	INFORMAR	RECEPCION	200	14	INDIRECTA	65	22° - 30°		30% - 80%				X
CONCESION	VENTA DE SOUVENIRS	AREA DE VENTA	1000	17.2	DIRECTA	70	22° - 30°	X	30% - 80%		X	X	X
VISITANTES	OBSERVAR	GALERIA	1000-600	35.1	INDIRECTA	55	18° - 23°	X	30/% - 70%		X	X	X
VISITANTES	LEER , ESCRIBIR	SALAS	700-400	19.4	DIRECTA	55	18° - 23°	X	30/% - 70%		X	X	X

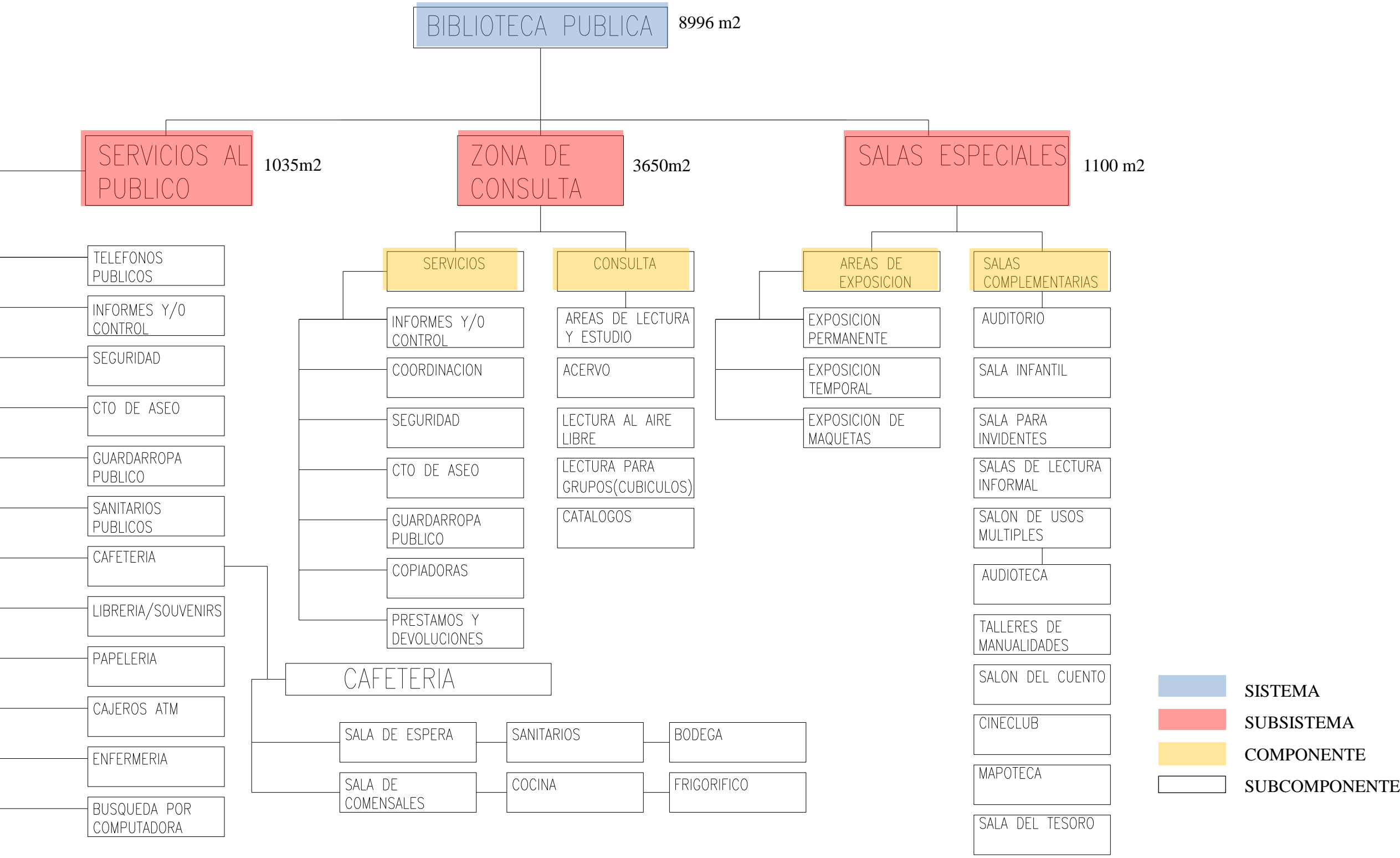
5.3 PROGRAMA DE NECESIDADES O REQUERIMIENTOS

USUARIO	ACTIVIDAD	ESPACIO	REQUERIMIENTOS BIOCLIMÁTICOS							INSTALACIONES			
			Niveles Mínimos de Iluminación (luxes)	DPEA	LUZ NATURAL	CONTROL ACUSTICA (Db)	CONFORT TERMICO	VENTILACION NATURAL	CONTROL DE HUMEDAD	HIDROSANITARIA	CONTRA INCENDIO	AIRE ACONDICIONADO	CIRCUITO CERRADO
VISITANTES	GUARDAR	GUARDA-ROPA.	50	3.2			22° - 30°		30% - 80%		X		
VISITANTES	OBSERVAR, APRENDER	AUDITORIO, GALERIA	1000-600	17.2 35.1	INDIRECTA	55	18° - 23°	X	30/% - 70%		X	X	X
EMPLEADOS	PROYECTAR	CUARTO DE PROYECCION	200	11.8	INDIRECTA	55	22° - 30°	X	30% - 80%		X	X	
EMPLEADOS	COMER	COMEDOR	200	15	DIRECTA	70	22° - 30°	X	30% - 80%	X	X	X	X
VISITANTES	DEFECAR, ORINAR	SANITARIOS	100	10.8	DIRECTA	55	22° - 30°	X	30% - 80%	X	X		
VISITANTES	COMPRAR	AREA DE VENTA	1000	17.2	DIRECTA	70	22° - 30°	X	30% - 80%		X	X	X
VISITANTES	OBSERVAR, APRENDER	AUDITORIO	1000-600	17.2	INDIRECTA	55	18° - 23°	X	30/% - 70%		X	X	X
EMPLEADOS	DEFECAR, ORINAR, BAÑARSE, VESTIRSE	SANITARIOS-VESTIDORES	100	10.8	DIRECTA	55	22° - 30°	X	30% - 80%	X	X		
VISITANTES	ESTACIONARSE	ESTACIONAMIENTO	50	9.7	DIRECTA	65	22° - 30°	X	30% - 80%				X
EMPLEADOS	ESTACIONARSE	ESTACIONAMIENTO	50	9.7	DIRECTA	65	22° - 30°	X	30% - 80%				X

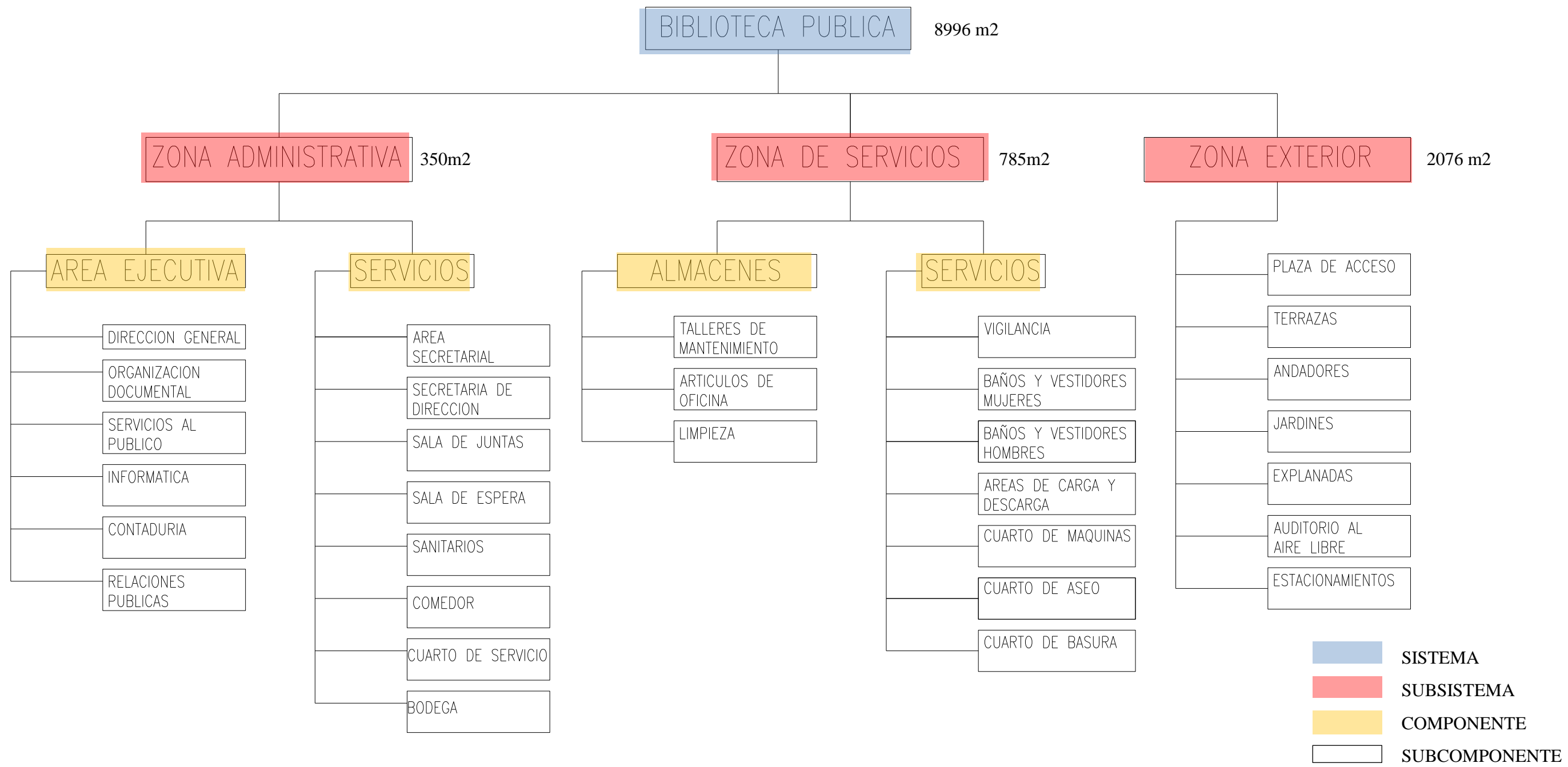
5.3 PROGRAMA DE NECESIDADES O REQUERIMIENTOS

USUARIO	ACTIVIDAD	ESPACIO	REQUERIMIENTOS BIOCLIMÁTICOS							INSTALACIONES			
			Niveles Mínimos de Iluminación (luxes)	DPEA	LUZ NATURAL	CONTROL ACUSTICA (Db)	CONFORT TERMICO	VENTILACION NATURAL	CONTROL DE HUMEDAD	HIDROSANITARIA	CONTRA INCENDIO	AIRE ACONDICIONADO	CIRCUITO CERRADO
EMPLEADOS	CARGAR-DESCARGAR	PATIO DE MANIOBRAS	30	8.6	DIRECTA	70	22° - 30°	X	30% - 80%				X
EMPLEADOS	TRABAJAR	TALLERES, DEPARTAMENTOS	500	17.2	DIRECTA	55	22° - 30°	X	30% - 80%		X	X	X
EMPLEADOS	PREPARAR ALIMETOS	CAFETERIA	150	15	DIRECTA	70	22° - 30°	X	30% - 80%		X		X
EMPLEADOS	CURAR	ENFERMERIA	300	10.8	DIRECTA	55	22° - 30°	X	30% - 80%		X		
VISITANTES	COMER	CAFETERIA	150	15	DIRECTA	70	22° - 30°	X	30% - 80%	X	X		X
VISITANTES	DEFECAR, ORINAR	SANITARIOS	100	10.8	DIRECTA	55	22° - 30°	X	30% - 80%	X	X	X	
VISITANTES	LLEGAR	PLAZA DE ACCESO	50	9.7	DIRECTA	55	22° - 30°	X	30% - 80%		X		

5.4 AGRUPAMIENTO DE LOS ESPACIOS EN PARTES O SUBSISTEMAS.



5.4 AGRUPAMIENTO DE LOS ESPACIOS EN PARTES O SUBSISTEMAS.



5.5 JERARQUIZACIÓN DE ESPACIOS Y RELACIONES

5.5.1POR FUNCIÓN

	S U B S I S T E M A	Z o n a E x t e r i o r	Z o n a A d m v a .	Z o n a P u b l i c a	Z o n a C o n s u l t a	S e r v i c i o s	S a l a s E s p e c i a l e s
FUNCIONES BÁSICAS							
Diseñar espacios donde se puedan llevar a cavo diferentes actividades referentes a la lectura.	A	E 2	A 2	A 2	I		E 2
Diseñar espacios donde se realicen actividades para generar conciencia sobre la importancia de que tiene el cuidar del medio ambiente.	E	I	A 2	E	X		A 2
Diseñar espacios donde se realicen actividades para generar conciencia sobre la difusión y el estudio de la cultura maya.	A	I	A 3	E	X		E 3
Estudiar, difundir, exponer y conservar los elementos culturales del municipio.	I	A 1	A 3	A 2	X		A 3
Exponer elementos complementarios al sistema de educación.	I	A 1	A 3	E	X		E
Dar servicios especiales a grupos escolares como visitas guiadas o exposiciones temporales.	A 4	A 1	A 3	I	X		E

RAZÓN	CLAVE	RELACIÓN	VALOR
Necesidades de actividades en oficinas	1	DIRECTA	A
Necesidades de actividades en salas	2	INDIRECTA	E
Necesidades de un área para su exposición	3	NULA	I
Necesidades de área de estacionamiento	4	INDESEABLE	X

	S U B S I S T E M A	Z o n a E x t e r i o r	Z o n a A d m v a .	Z o n a P u b l i c a	Z o n a C o n s u l t a	S e r v i c i o s	S a l a s E s p e c i a l e s
FUNCIONES BÁSICAS							
Atraer al turismo dando a conocer la cultura del país y nuestro pasado prehispánico.	A 3	E 1	A 2	I	I	I	
Crear espacios de investigación en la región.	I	E 2	A 2	E 3	X		A 2
Diseñar espacios donde impartan talleres de actualización en el área tecnológica dentro de la región.	E 4	A	E 2	I	X	I	

5.5 JERARQUIZACIÓN DE ESPACIOS Y RELACIONES

5.5.2 POR MAGNITUD DE ESPACIOS

ZONA	ESPACIO	MAGNITUD M2		
		< 100	> 100 ,< 500	>500, <1000
SERVICIOS AL PUBLICO	Plaza de Acceso		100	
SERVICIOS AL PUBLICO	Vestíbulo y Recepción		100	
SERVICIOS AL PUBLICO	Acceso por Torniquetes	15		
SERVICIOS AL PUBLICO	Seguridad	10		
SERVICIOS AL PUBLICO	Sistema de detección de robo a la Biblioteca (Salidas)	15		
SERVICIOS AL PUBLICO	Modulo de Información y orientación	10		
SERVICIOS AL PUBLICO	Guardarropa Publico	30		
SERVICIOS AL PUBLICO	Teléfonos	10		
SERVICIOS AL PUBLICO	Cafetería	53		
SERVICIOS AL PUBLICO	Sanitarios Públicos		200	
SERVICIOS AL PUBLICO	Librería /souvenirs		100	

ZONA	ESPACIO	MAGNITUD M2		
		< 100	> 100 ,< 500	>500, <1000
SERVICIOS AL PUBLICO	Papelería	35		
SERVICIOS AL PUBLICO	Cajeros ATM	12		
SERVICIOS AL PUBLICO	Circulaciones (elevadores, escaleras eléctricas y normales)		200	
SERVICIOS AL PUBLICO	Enfermería	15		
SERVICIOS AL PUBLICO	Archivero o búsqueda por computadora		100	
SERVICIOS AL PUBLICO	Devolución de materiales de la Biblioteca	20		
ZONA DE CONSULTA	Acceso	4		
ZONA DE CONSULTA	Vestíbulo	20		
ZONA DE CONSULTA	Información o mostrador	3		
ZONA DE CONSULTA	Coordinación	12		
ZONA DE CONSULTA	Guardarropa	9		
ZONA DE CONSULTA	Copiadoras	6		
ZONA DE CONSULTA	Área de lectura y/o estudio		200	

5.5 JERARQUIZACIÓN DE ESPACIOS Y RELACIONES

5.5.2 POR MAGNITUD DE ESPACIOS

ZONA	ESPACIO	MAGNITUD M2		
		< 100	> 100 ,< 500	>500, <1000
ZONA DE CONSULTA	Lectura al aire libre	40		
ZONA DE CONSULTA	Acervo (mesas y estantes)			500
ZONA DE CONSULTA	Prestamos y devoluciones	20		
ZONA ADMINISTRATIVA	Acceso	6		
ZONA ADMINISTRATIVA	Vestíbulo	20		
ZONA ADMINISTRATIVA	Sala de espera general	20		
ZONA ADMINISTRATIVA	Área secretarial	30		
ZONA ADMINISTRATIVA	Archivo	20		
ZONA ADMINISTRATIVA	Dirección general	30		
ZONA ADMINISTRATIVA	Organización documental	20		
ZONA ADMINISTRATIVA	Depto. de servicios al publico	20		
ZONA ADMINISTRATIVA	Depto. de informática	20		

ZONA	ESPACIO	MAGNITUD M2		
		< 100	> 100 ,< 500	>500, <1000
ZONA ADMINISTRATIVA	Contaduría	20		
ZONA ADMINISTRATIVA	Sala de juntas	30		
ZONA ADMINISTRATIVA	Comedor	20		
ZONA ADMINISTRATIVA	Sanitarios	80		
ZONA ADMINISTRATIVA	Bodegas	10		
ZONA ADMINISTRATIVA	Cuarto de servicio	12		
SALAS ESPECIALES Y/O COMPLEMENTARIAS	Auditorio y sala de proyecciones		200	
SALAS ESPECIALES Y/O COMPLEMENTARIAS	Sala infantil		150	
SALAS ESPECIALES Y/O COMPLEMENTARIAS	Sala para invidentes (materiales en braille)		100	
SALAS ESPECIALES Y/O COMPLEMENTARIAS	Salas de lectura informal al aire libre	50		
SALAS ESPECIALES Y/O COMPLEMENTARIAS	Salón de usos múltiples	80		
SALAS ESPECIALES Y/O COMPLEMENTARIAS	Galería para exposiciones		100	

5.5 JERARQUIZACIÓN DE ESPACIOS Y RELACIONES

5.5.2 POR MAGNITUD DE ESPACIOS

ZONA	ESPACIO	MAGNITUD M2		
		< 100	> 100 ,< 500	>500, <1000
ZONA DE SERVICIOS GENERALES	Acceso personal personal	20		
ZONA DE SERVICIOS GENERALES	Control y/o vigilancia	30		
ZONA DE SERVICIOS GENERALES	Lockers	30		
ZONA DE SERVICIOS GENERALES	Sanitarios y vestidores		200	
ZONA DE SERVICIOS GENERALES	Almacenes	80		
ZONA DE SERVICIOS GENERALES	Taller de mantenimiento	20		
ZONA DE SERVICIOS GENERALES	Cuarto de aseo	15		
ZONA DE SERVICIOS GENERALES	Patio de maniobras		200	
ZONA DE SERVICIOS GENERALES	Cuarto de maquinas	50		
ZONA DE SERVICIOS GENERALES	Cuarto de basura	40		
ZONA DE SERVICIOS GENERALES	Área de carga y descarga		100	

ZONA	MAGNITUD M2		
	> 100 ,< 500	>500, <1000	>1000, <4000
SERVICIOS AL PUBLICO			1,035
ZONA DE CONSULTA			3,650
ZONA ADMINISTRATIVA	350		
SALAS ESPECIALES COMPLEMENTARIAS			1,100
ZONA EXTERIOR			2,076
ZONA DE SERVICIOS		785	

TOTAL:..... 8,996 m2

5.6 CLASIFICACIÓN DE ESPACIOS OBLIGADOS Y FLEXIBLES

❖ SERVICIOS AL PÚBLICO

OBLIGADO	FLEXIBLE
Plaza de Acceso	
Vestíbulo y Recepción	
Acceso por Torniquetes	
Seguridad	
Sistema de detección de robo a la Biblioteca (Salidas)	
	Modulo de Información y orientación
	Guardarropa Publico
Teléfonos	

✓ Cafetería

OBLIGADO	FLEXIBLE
Área de comensales	
Bodega	
Cocina	
Seguridad	

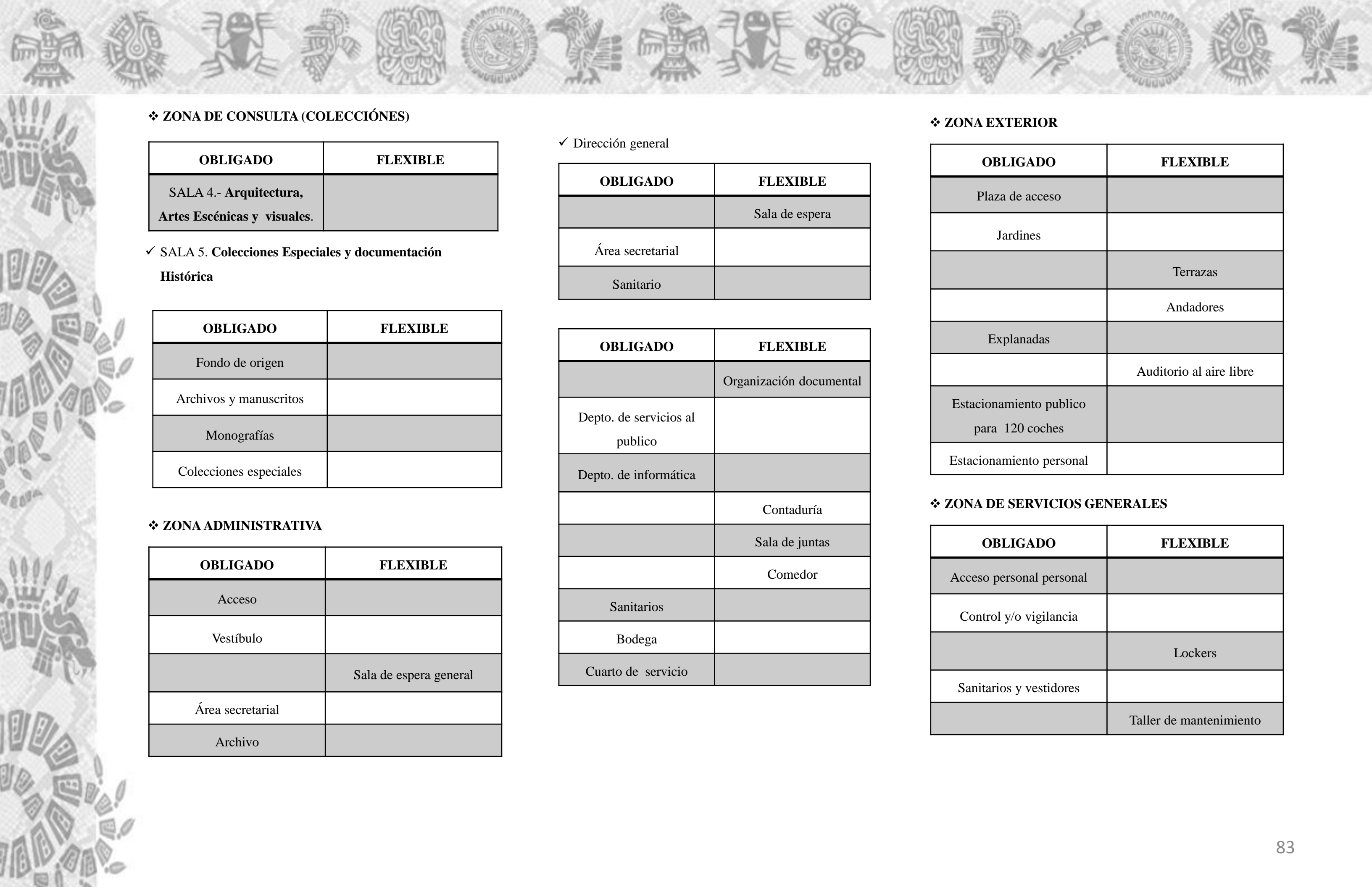
OBLIGADO	FLEXIBLE
Sanitarios Públicos	
Librería /souvenirs	
	Papelería
Seguridad	
Cajeros ATM	
	Circulaciones (elevadores, escaleras eléctricas y normales)
Enfermería	
Devolución de materiales de la Biblioteca	

✓ Archivero o búsqueda por computadora

OBLIGADO	FLEXIBLE
	Información electrónica
Internet de alta velocidad	
Equipo central de computo	

❖ ZONA DE CONSULTA (COLECCIONES)

OBLIGADO	FLEXIBLE
Acceso	
Vestíbulo	
	Información o mostrador
Coordinación	
	Guardarropa
	Copiadoras
Área de lectura y/o estudio	
	Lectura al aire libre
Acervo (mesas y estantes)	
Prestamos y devoluciones	
SALA 1.- Obras generales	
SALA 2.-Ciencias Sociales, Historia, y Geografía,	
SALA 3.- Administración, Ciencia, y Tecnología, lagua y literatura	



❖ ZONA DE CONSULTA (COLECCIONES)

OBLIGADO	FLEXIBLE
SALA 4.- Arquitectura, Artes Escénicas y visuales.	

✓ SALA 5. Colecciones Especiales y documentación
Histórica

OBLIGADO	FLEXIBLE
Fondo de origen	
Archivos y manuscritos	
Monografías	
Colecciones especiales	

❖ ZONA ADMINISTRATIVA

OBLIGADO	FLEXIBLE
Acceso	
Vestíbulo	
	Sala de espera general
Área secretarial	
Archivo	

✓ Dirección general

OBLIGADO	FLEXIBLE
	Sala de espera
Área secretarial	
Sanitario	

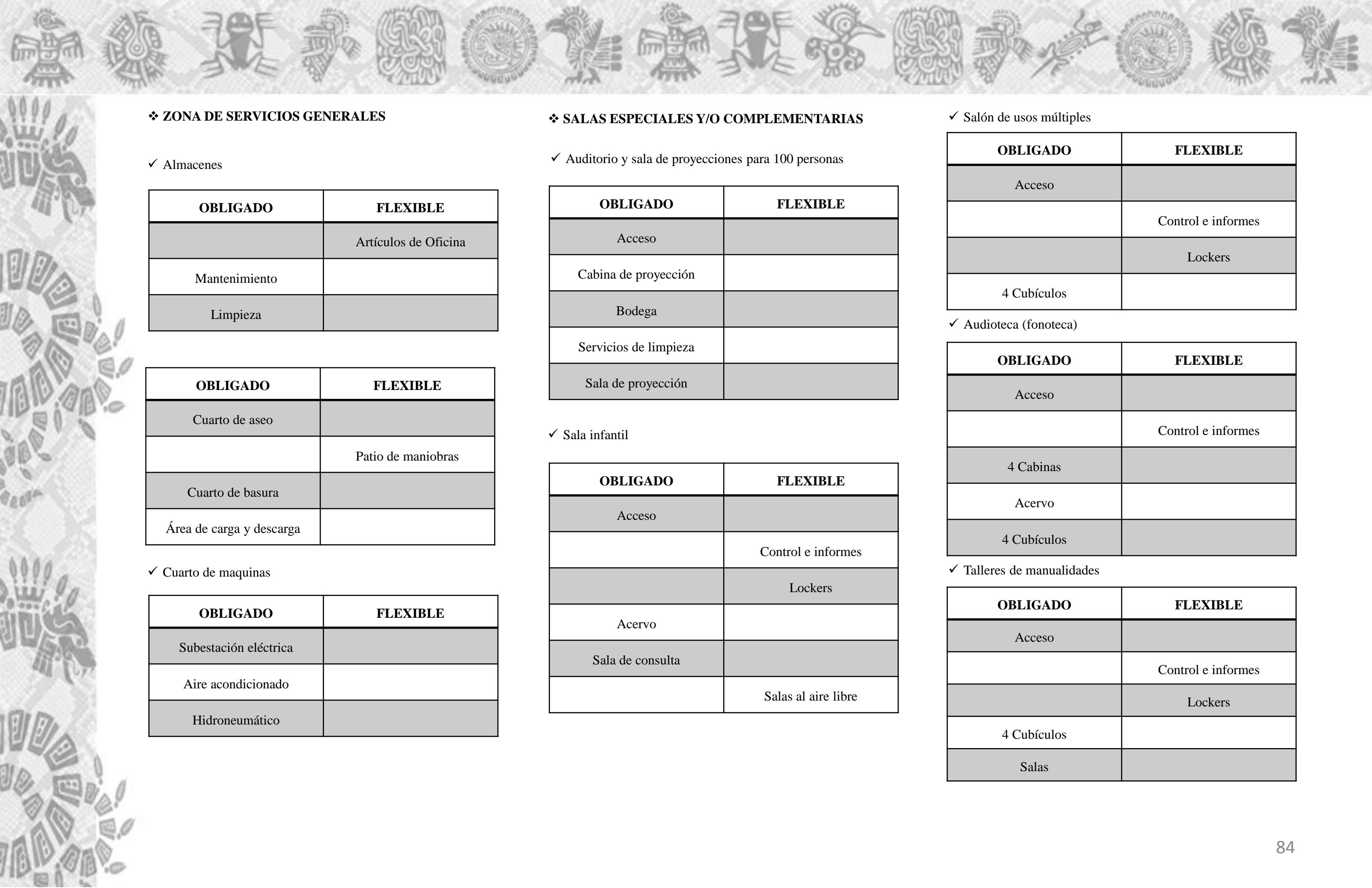
OBLIGADO	FLEXIBLE
	Organización documental
Depto. de servicios al publico	
Depto. de informática	
	Contaduría
	Sala de juntas
	Comedor
Sanitarios	
Bodega	
Cuarto de servicio	

❖ ZONA EXTERIOR

OBLIGADO	FLEXIBLE
Plaza de acceso	
Jardines	
	Terrazas
	Andadores
Explanadas	
	Auditorio al aire libre
Estacionamiento publico para 120 coches	
Estacionamiento personal	

❖ ZONA DE SERVICIOS GENERALES

OBLIGADO	FLEXIBLE
Acceso personal personal	
Control y/o vigilancia	
	Lockers
Sanitarios y vestidores	
	Taller de mantenimiento



❖ ZONA DE SERVICIOS GENERALES

✓ Almacenes

OBLIGADO	FLEXIBLE
	Artículos de Oficina
Mantenimiento	
Limpieza	

OBLIGADO	FLEXIBLE
Cuarto de aseo	
	Patio de maniobras
Cuarto de basura	
Área de carga y descarga	

✓ Cuarto de maquinas

OBLIGADO	FLEXIBLE
Subestación eléctrica	
Aire acondicionado	
Hidroneumático	

❖ SALAS ESPECIALES Y/O COMPLEMENTARIAS

✓ Auditorio y sala de proyecciones para 100 personas

OBLIGADO	FLEXIBLE
Acceso	
Cabina de proyección	
Bodega	
Servicios de limpieza	
Sala de proyección	

✓ Sala infantil

OBLIGADO	FLEXIBLE
Acceso	
	Control e informes
	Lockers
Acervo	
Sala de consulta	
	Salas al aire libre

✓ Salón de usos múltiples

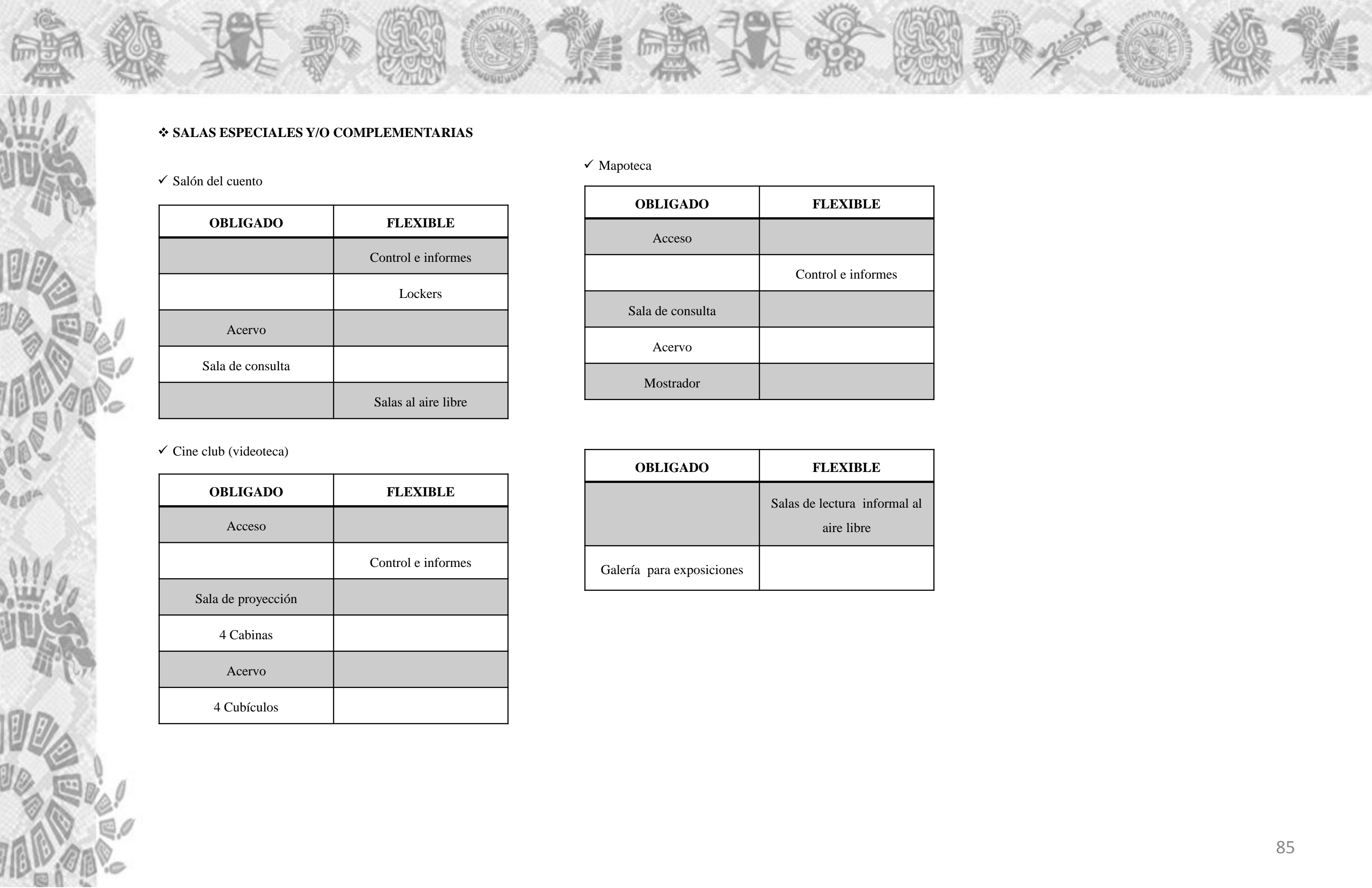
OBLIGADO	FLEXIBLE
Acceso	
	Control e informes
	Lockers
4 Cubículos	

✓ Audioteca (fonoteca)

OBLIGADO	FLEXIBLE
Acceso	
	Control e informes
4 Cabinas	
Acervo	
4 Cubículos	

✓ Talleres de manualidades

OBLIGADO	FLEXIBLE
Acceso	
	Control e informes
	Lockers
4 Cubículos	
Salas	



❖ SALAS ESPECIALES Y/O COMPLEMENTARIAS

✓ Salón del cuento

OBLIGADO	FLEXIBLE
	Control e informes
	Lockers
Acervo	
Sala de consulta	
	Salas al aire libre

✓ Cine club (videoteca)

OBLIGADO	FLEXIBLE
Acceso	
	Control e informes
Sala de proyección	
4 Cabinas	
Acervo	
4 Cubículos	

✓ Mapoteca

OBLIGADO	FLEXIBLE
Acceso	
	Control e informes
Sala de consulta	
Acervo	
Mostrador	

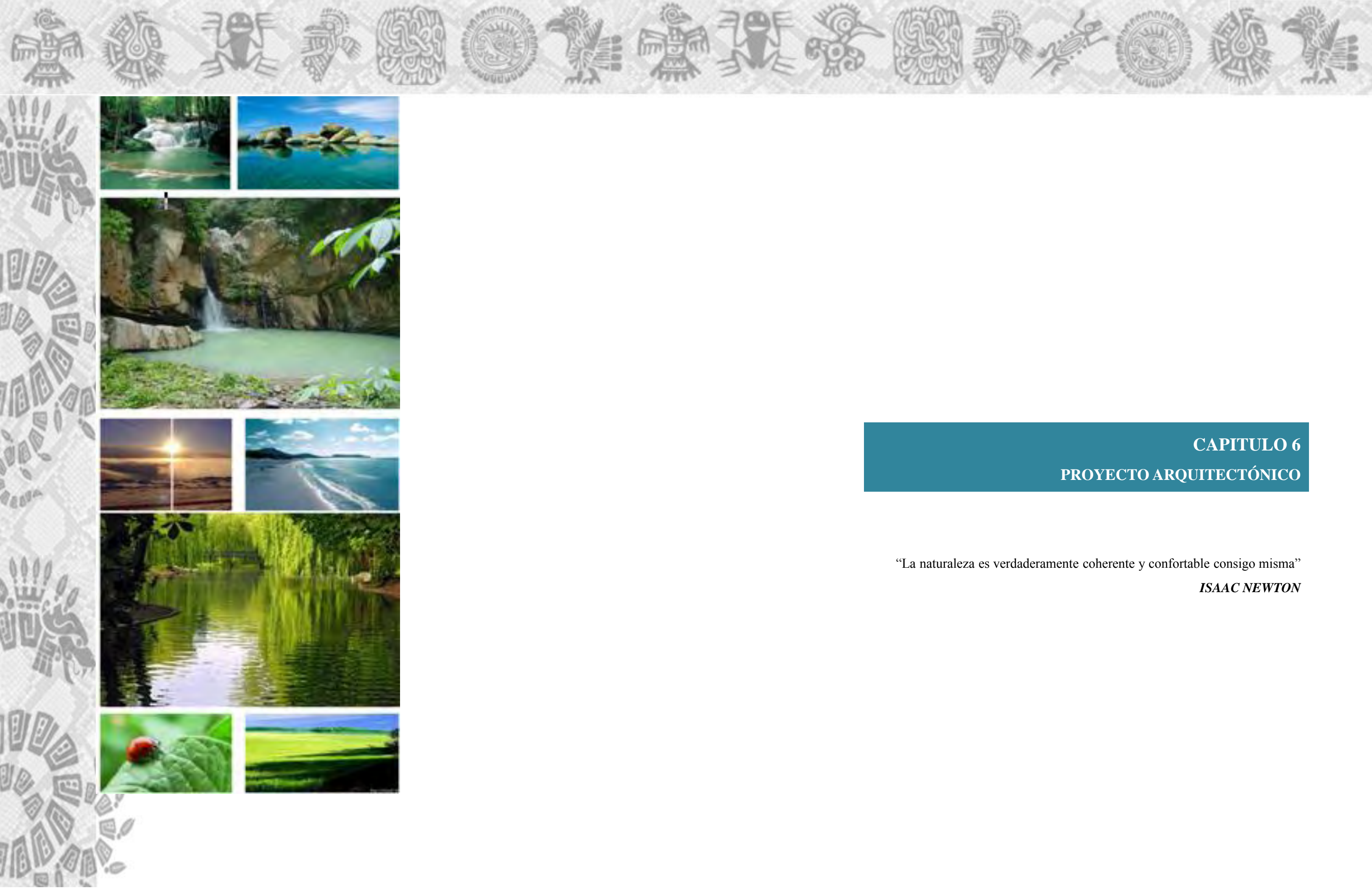
OBLIGADO	FLEXIBLE
	Salas de lectura informal al aire libre
Galería para exposiciones	

5.7 MOBILIARIO BÁSICO DE LA BIBLIOTECA

ELEMENTO	NECESIDAD	FUNCION	FRECUENCIA	TIEMPO DE USO
COMPUTADORA	AUTOMATIZAR EL SISTEMA	ALMACENAMIENTO DE LA CLASIFICACION DE LOS LIBROS PARA LA BUSQUEDA DE ESTOS ACELERANDO EL PROCESO	CONSTANTE	DE 5 A 10 MIN
MESA DE INFORMES	ESPACIO SUFICIENTE PARA TENER UNA COMPUTADORA Y ACCEDER AL SISTEMA, CONTAR CON EL ESPACIO PARA TENER FOLLETOS	DAR INFORMES A LOS VISITANTES Y AYUDARLOS EN LA UBICACIÓN DE SALAS	CONSTANTE	5 MIN (USUARIO) 4 HR (EMPLEADOS)
MOSTRADOR DE PRESTAMO	ESPACIO SUFICIENTE PARA COLOCAR LIBROS, PARA EL REGISTRO EN COMPUTADORA, CREDENCIALES, TELEFONOS Y OBJETOS DE PAPELERIA.	PRETAMO Y DEVOLUCION DE LIBROS. TRABAJO INTERNO Y SERVICIOS AUXILIARES	CONSTANTE	10 A 20 MIN (USUARIO) 8 HR (EMPLEADO)
MESA INDIVIDUAL	ESPACIO SUFICIENTE PARA ESCRIBIR APUNTES, ACOMODAR OBJETOS PERSONALES Y PONER PORTATILES	TRABAJO AISLADO O INDIVIDUAL	CONSTANTE	30 MIN A 4 HR
MESA DE GRUPO	ESPACIO SUFICIENTE PARA QUE ALREDEDOR DE 4 PERSONAS ESCRIBAN O USEN PORTATILES, LEAN Y PUEDAN TENER COSAS PERSONALES	TRABAJO DE GRUPO AISLADO O NO AISLADO	CONSTANTE	30 MIN A 4 HR
SILLA	ASIENTO Y RESPALDO ACOJINADO	MANTENER EN POSICION COMODA AL USURAIO	CONSTANTE	INDEFINIDO
SILLON	ASIENTO Y RESPALDO ACOJINADO	MANTENER EN POSICION COMODA AL USURAIO	CONSTANTE	INDEFINIDO
MESA DE LECTURA	ESPACIO SUFICIENTE PARA TENER LIBROS, REVISTAS, OBJETOS PERSOANLES	COMPLEMENTO Y AUXILIAR DE LA SALA DE LECTURA	CONSTANTE	INDEFINIDO

5.7 MOBILIARIO BÁSICO DE LA BIBLIOTECA

ELEMENTO	NECESIDAD	FUNCION	FRECUENCIA	TIEMPO DE USO
PORTA-PERIODICOS Y REVISTAS	EVITA QUE SE MALTRATEN AL METERLO Y SACARLO, AUTOTRANSPORTADORA	ALOJAMIENTO DE PERIODICOS Y REVISTAS	ESPORADICA	DE 5 MIN A 10 MIN
LIBREROS	EVITA QUE SE MALTRATEN LOS LIBROS Y PUEDAN ESTAR CLASIFICADOS	ALOJAMIENTO DE LIBROS	CONSTANTE	INDEFINIDO
ARCHIVEROS	TENER DOCUMENTOS ORDENADOS Y SEGUROS PARA UN USO RAPIDO	ALOJAMIENTO DE DOCUMENTOS	ESPORADICA	INDEFINIDO
LOCKERS	EVITAR EL MATRATO DE OBJETOS Y SEGURIDAD DE ESTOS	ALOJAMIENTO DE OBJETOS PERSONALES	ESPORADICA	DE 1 HR A 8 HRS
GONDOLAS	CUIDA DE QUE NO SE MALTRATEN LOS OBJETOS, PERMITE OBSERVARLOS	TENER DIFERENTES OBJETOS A LA VISTA DE LOS VISITANTES	CONSTANTE	INDEFINIDO
ESCRITORIO	ESPACIO SUFICIENTE PARA ESCRIBIR, TRABAJAR, ACOMODAR OBJETOS PERSONALES Y USAR COMPUTADORA O PORATATILES	TRABAJO DE EMPLEADO	CONSTANTE	DE 4 HRS A 8 HRS
ARCHIVEROS GUARDAVISIBLES	EVITA QUE SE MALTRATEN REVISTAS O PERIODICOS DE FECHAS ANTERIORES	DEJAR OBSERVAR Y GUARDAR EN BUEN ESTADO REVISTAS O PERIODICOS	CONSTANTE	INDEFINIDO



CAPITULO 6

PROYECTO ARQUITECTÓNICO

“La naturaleza es verdaderamente coherente y comfortable consigo misma”

ISAAC NEWTON

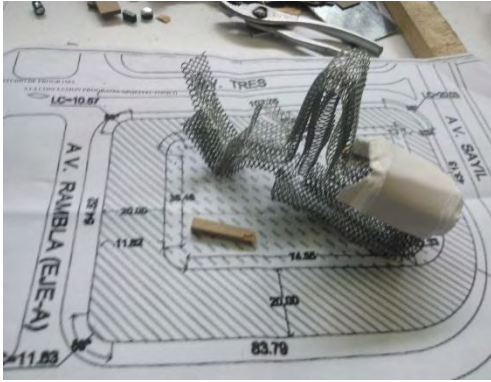
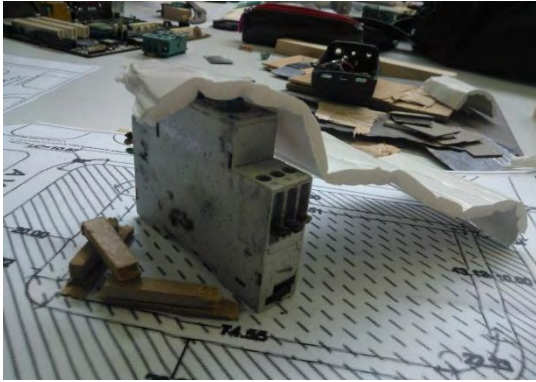
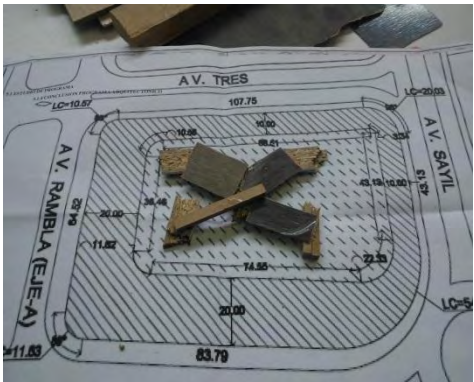
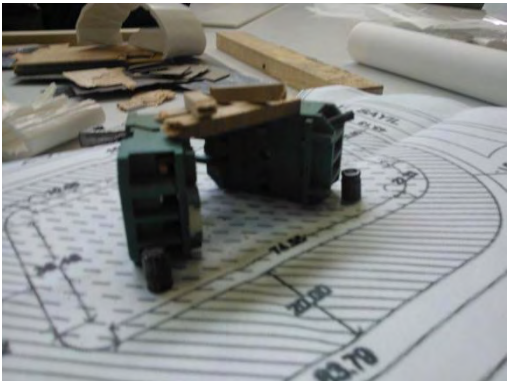
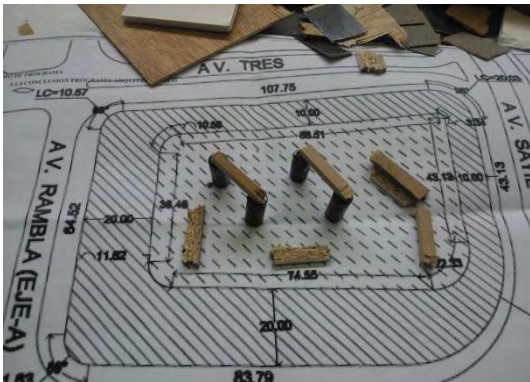
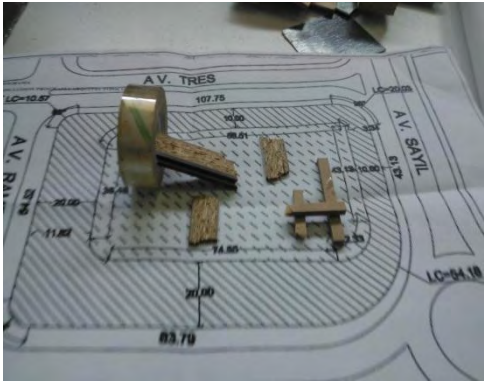
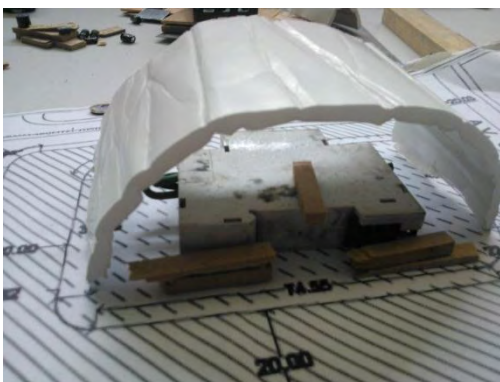
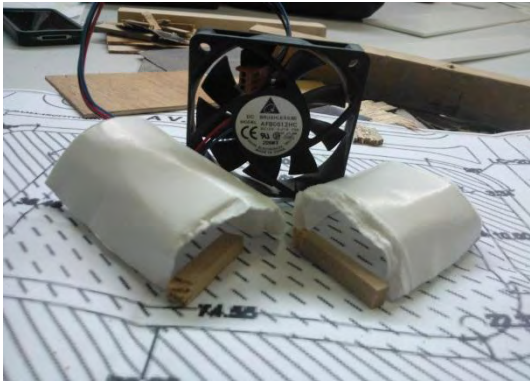
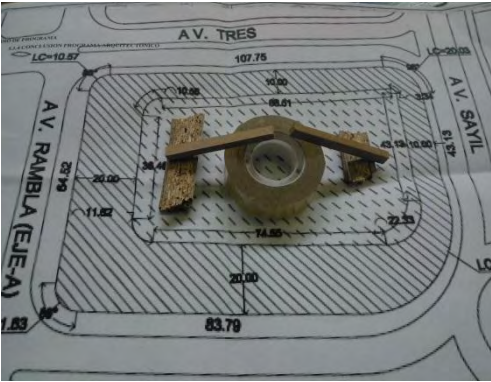
6.1 CONCEPTO ARQUITECTÓNICO



COMPONENTE DE: LUIS ANGEL MEZA ZARATE



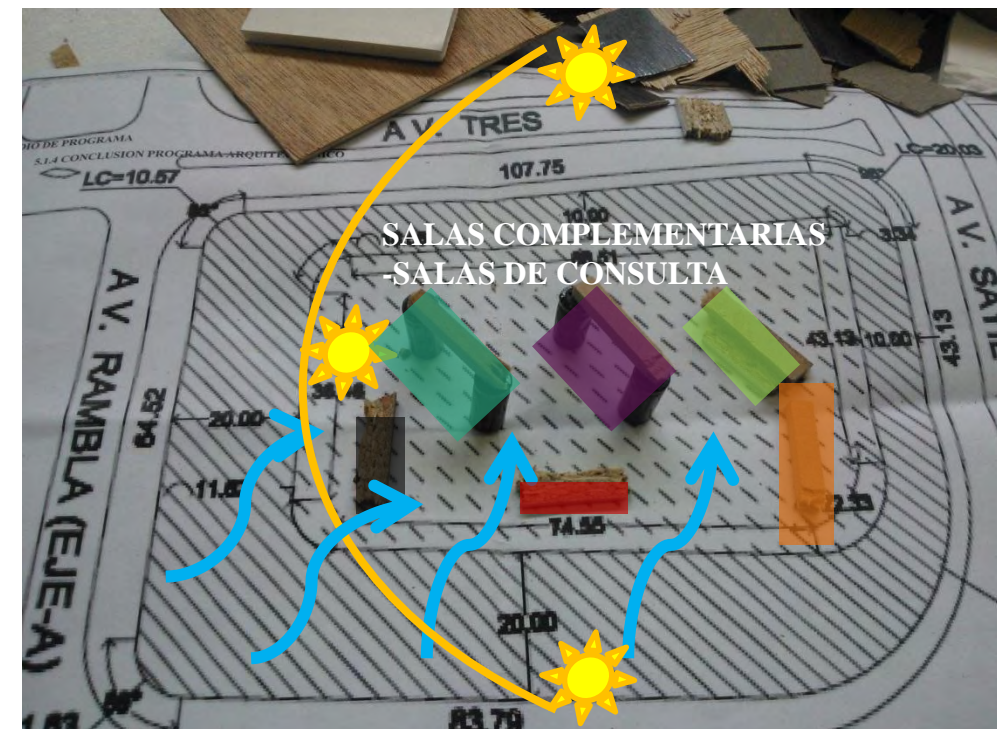
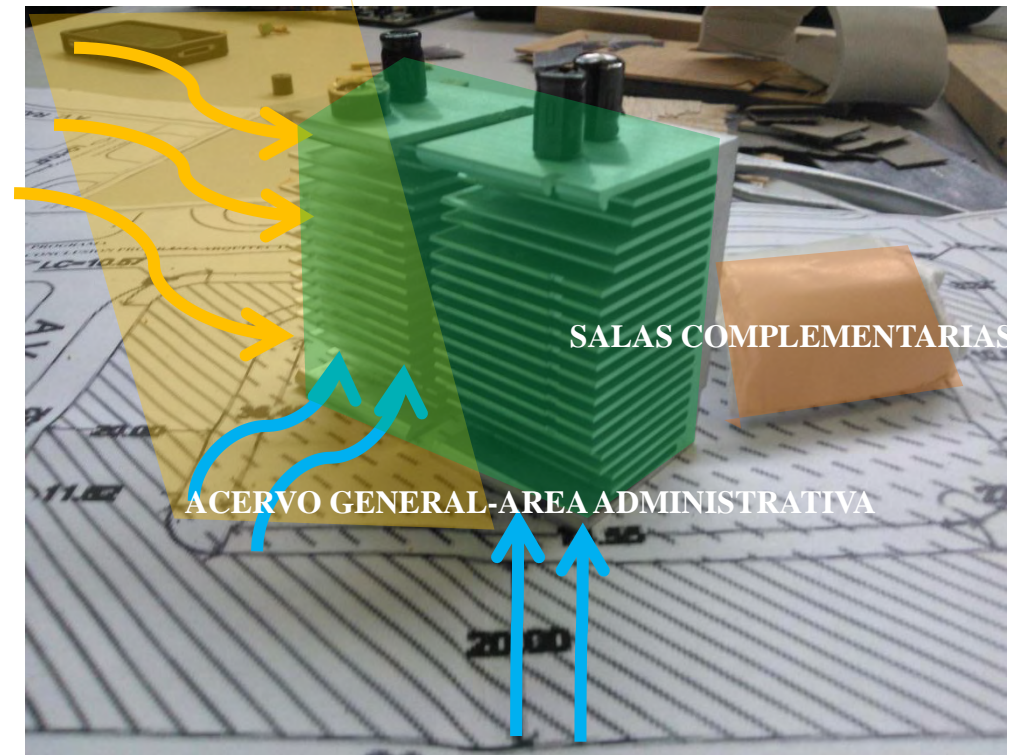
6.2 MAQUETAS VOLUMÉTRICAS



6.2 MAQUETAS VOLUMÉTRICAS



- PROMOVER VENTILACION
- FORMAS CURVAS
- DESVIAR VIENTO
- GENERAR SOMBREADOS EN PATIOS
- SOMBREADO ENTRE EDIFICIOS
- PROTECCION SOLAR
- FORMAS DISPERSAS
- ESPACIAMIENTO ENTRE EDIFICIOS PARA VENTILACIÓN Y AUMENTAR REFRIGERACIÓN
- ANDADORES PROTEGIDOS Y SOMBREADOS
- GRANDES ALTURAS EN EDIFICACION

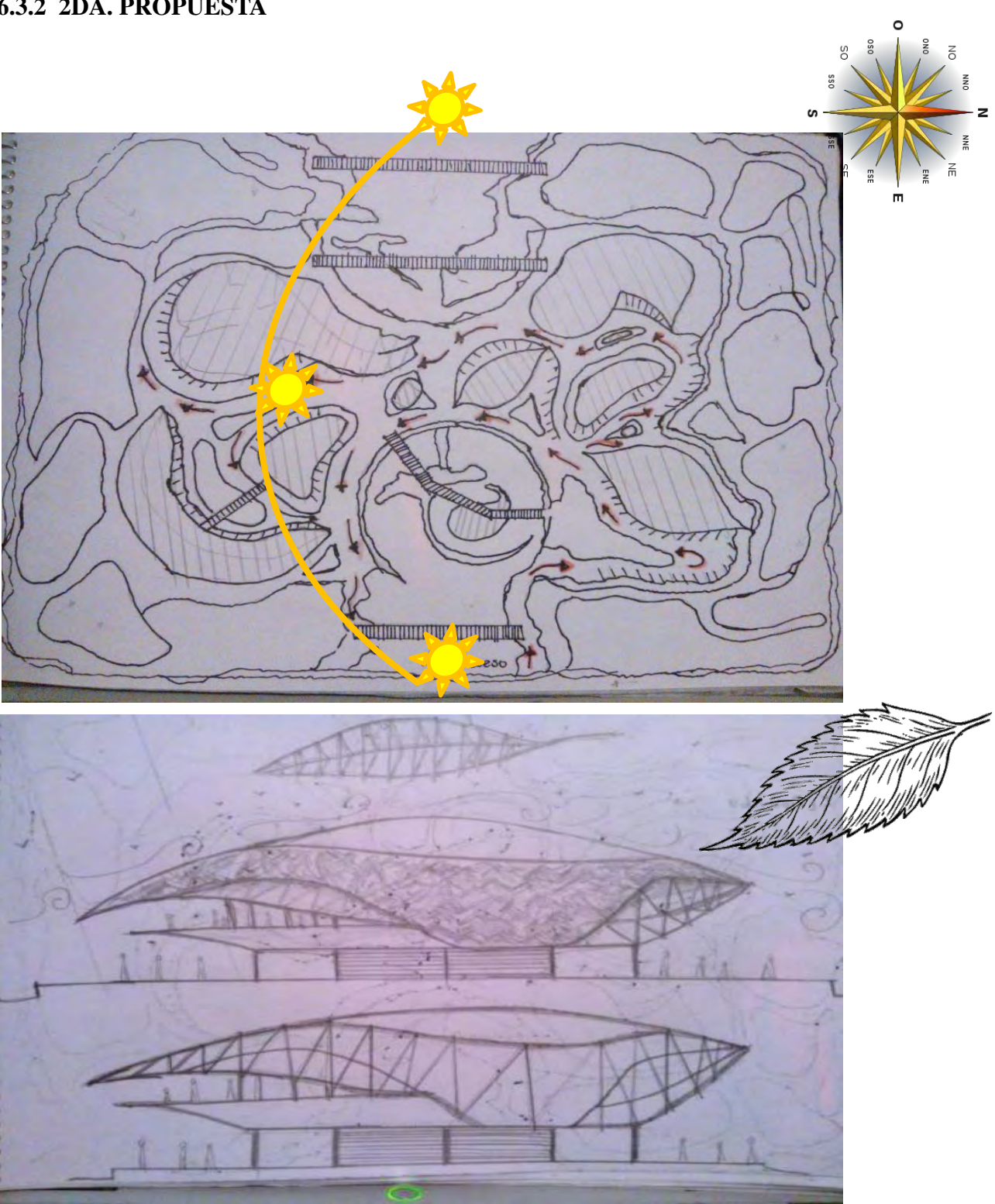


6.3 PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

6.3.1 1ERA . PROPUESTA

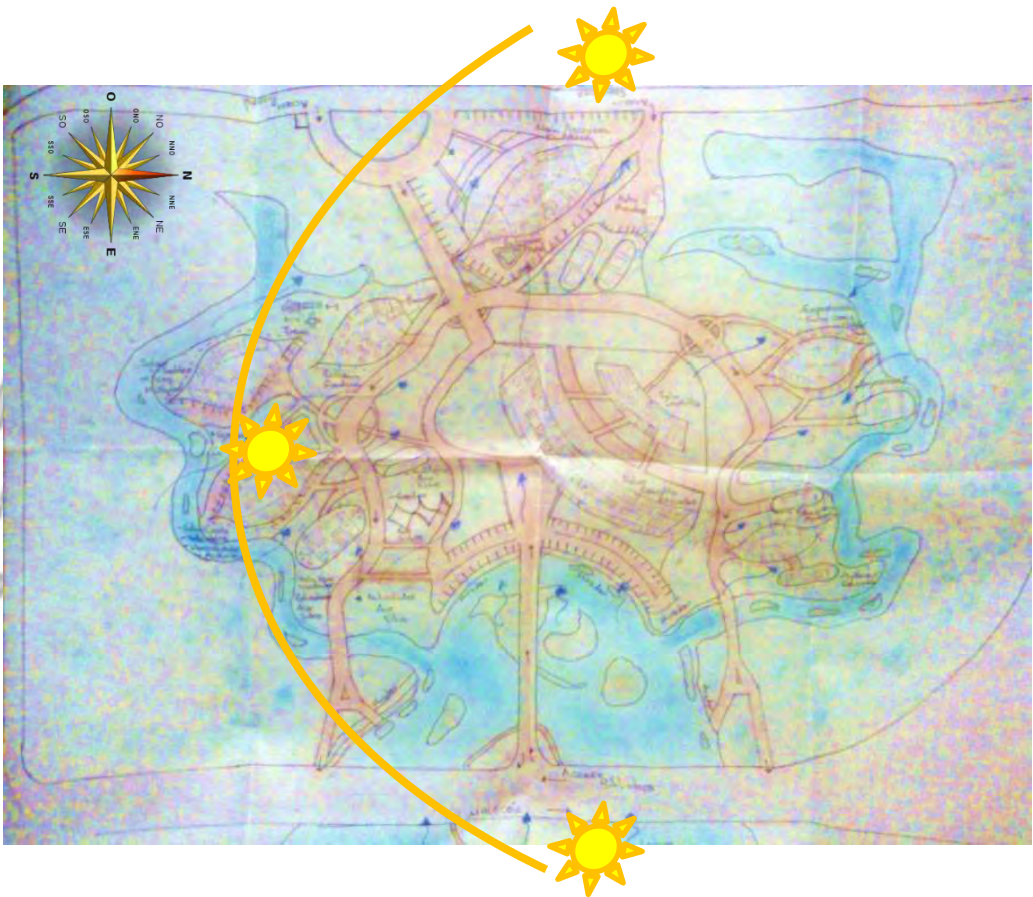


6.3.2 2DA. PROPUESTA



6.3 PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

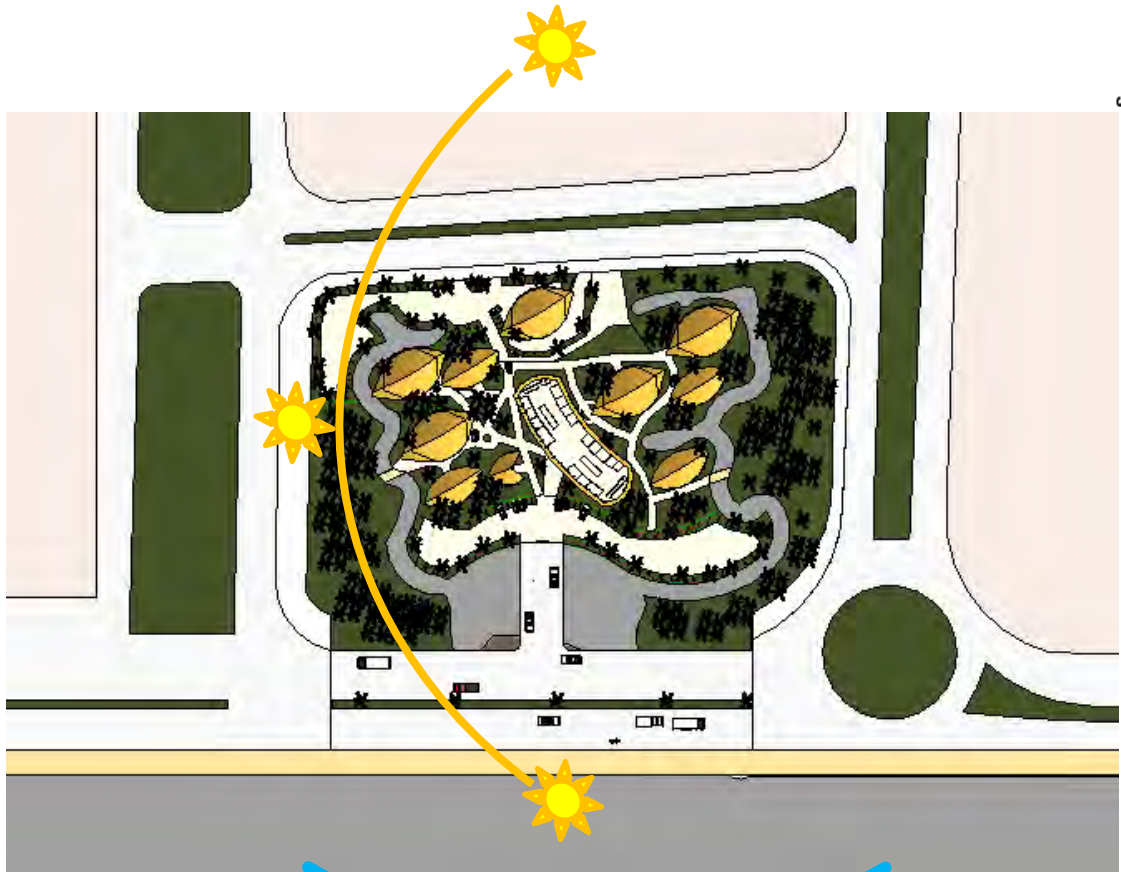
6.3.3 3ERA . PROPUESTA



- PROMOVER VENTILACION
- FORMAS CURVAS
- GENERAR SOMBREADOS EN PATIOS
- SOMBREADO ENTRE EDIFICIOS
- PROTECCION SOLAR
- FORMAS DISPERSAS



6.3.4 4TA. PROPUESTA



6.2 PROYECTO ARQUITECTÓNICO ELEGIDO

6.2.1 PLANTA DE CONJUNTO



6.2 PROYECTO ARQUITECTÓNICO ELEGIDO

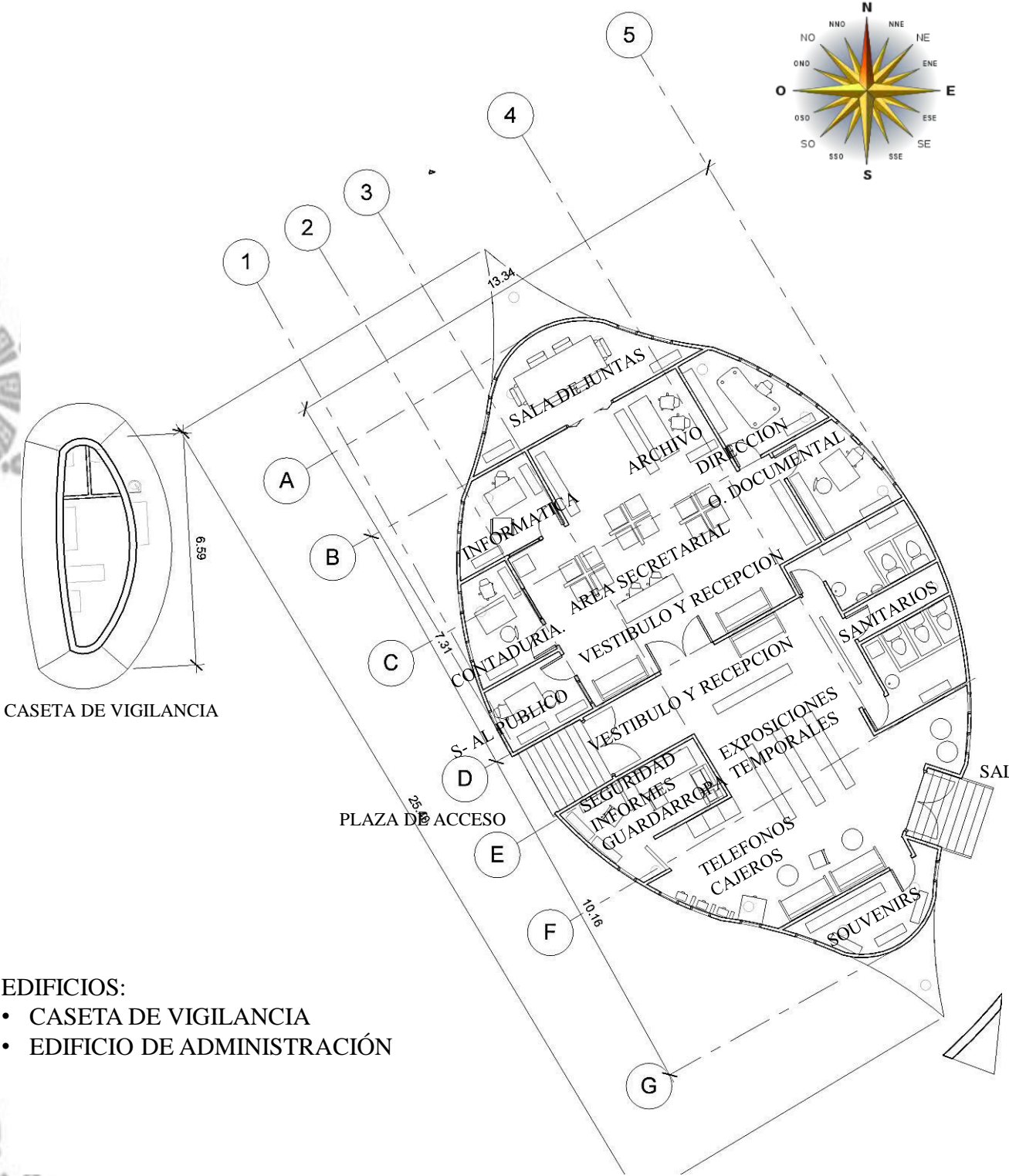
6.2.1 PLANTA DE CONJUNTO



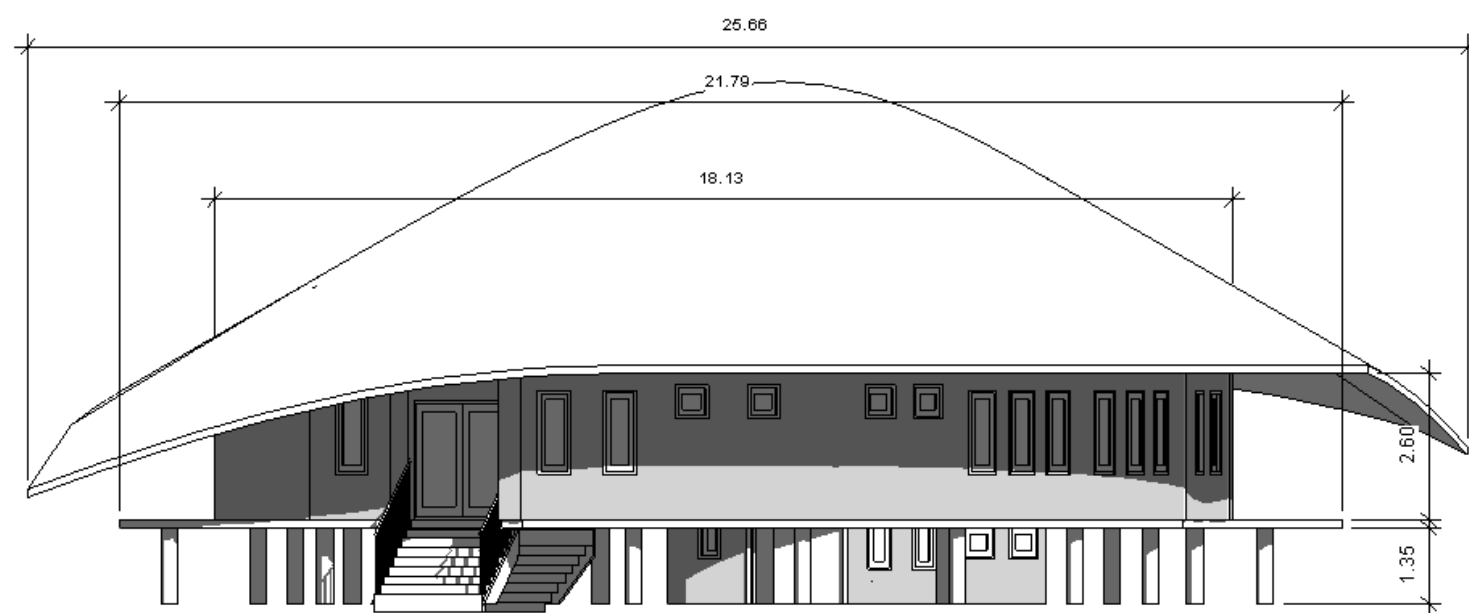
En la antigüedad la vivienda maya tradicional de la península de Yucatán no ha sufrido cambios desde sus orígenes, es de planta elipsoidal de ahí su forma , ya que tiene muros redondeados que lo vuelven un espacio acogedor por su forma envolvente; su estructura en madera con cubierta de guano la convierte en uno de los espacios más confortables térmicamente hablando en esta calurosa y húmeda región.

6.2 PROYECTO ARQUITECTÓNICO ELEGIDO

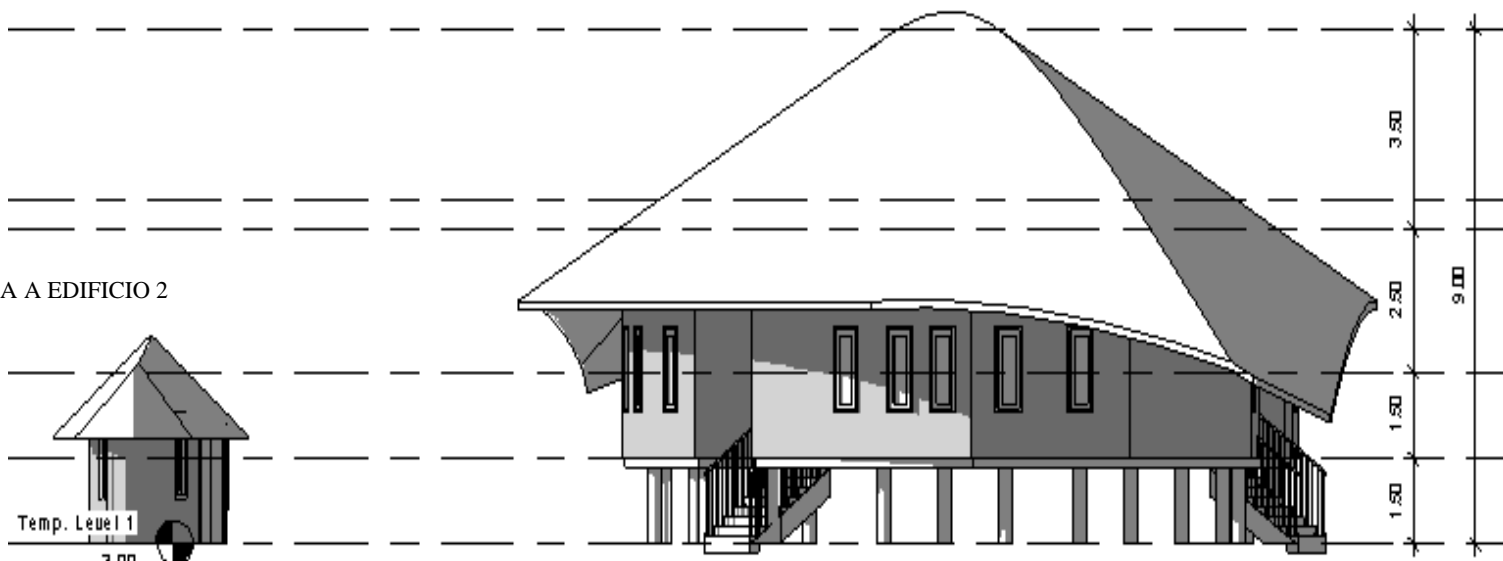
6.2.2 PLANTA ARQUITECTÓNICA



- EDIFICIOS:
- CASETA DE VIGILANCIA
 - EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN



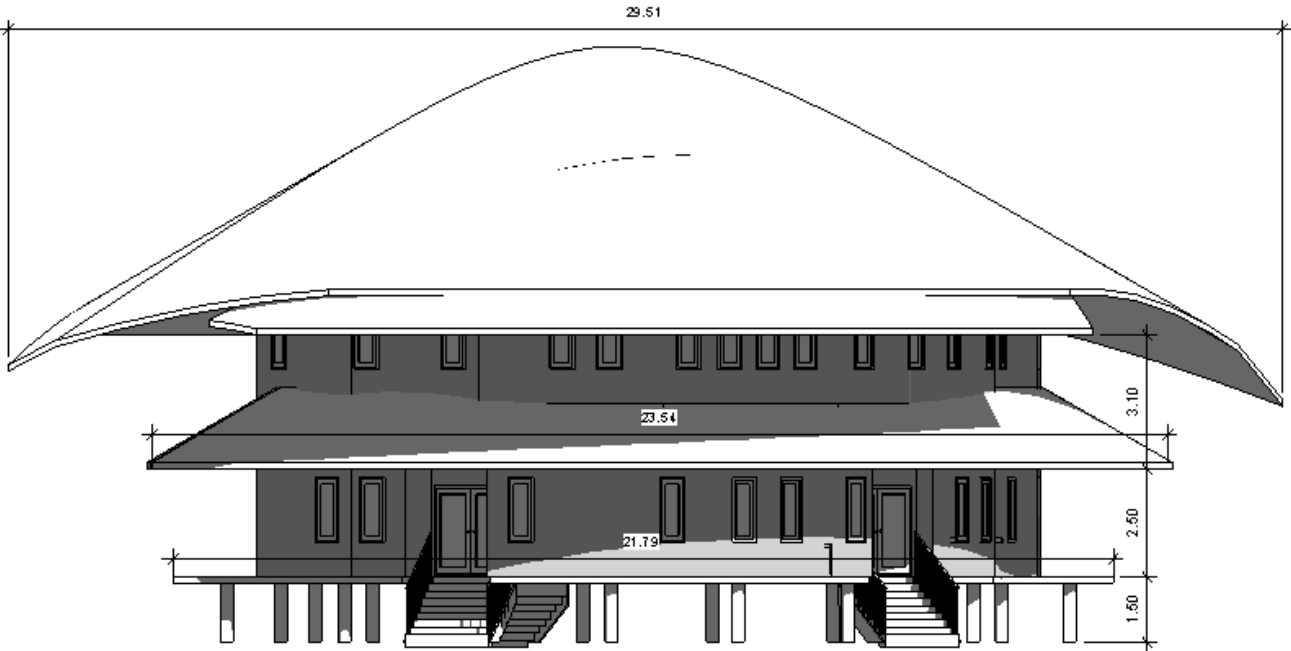
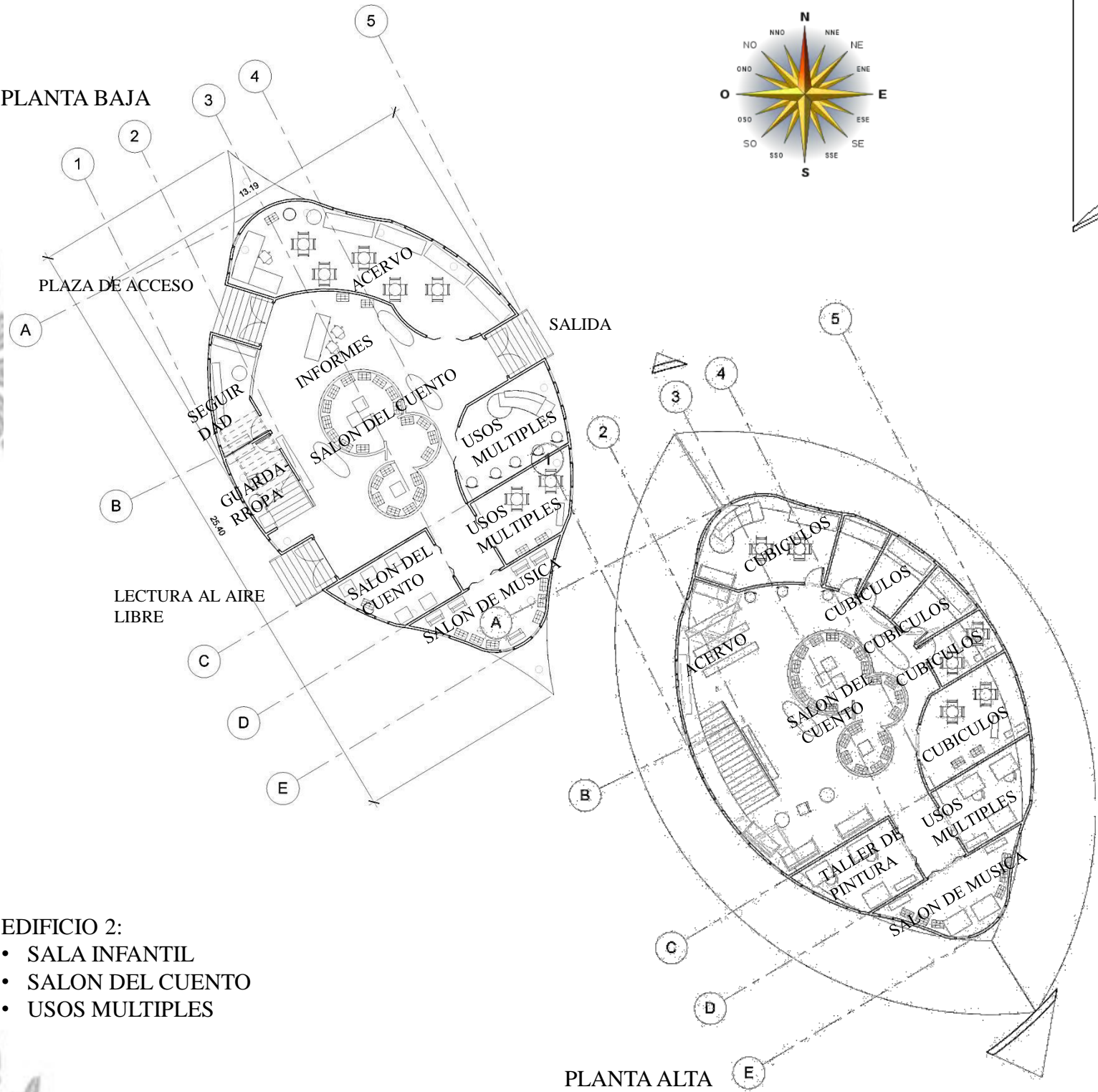
FACHADA ESTE



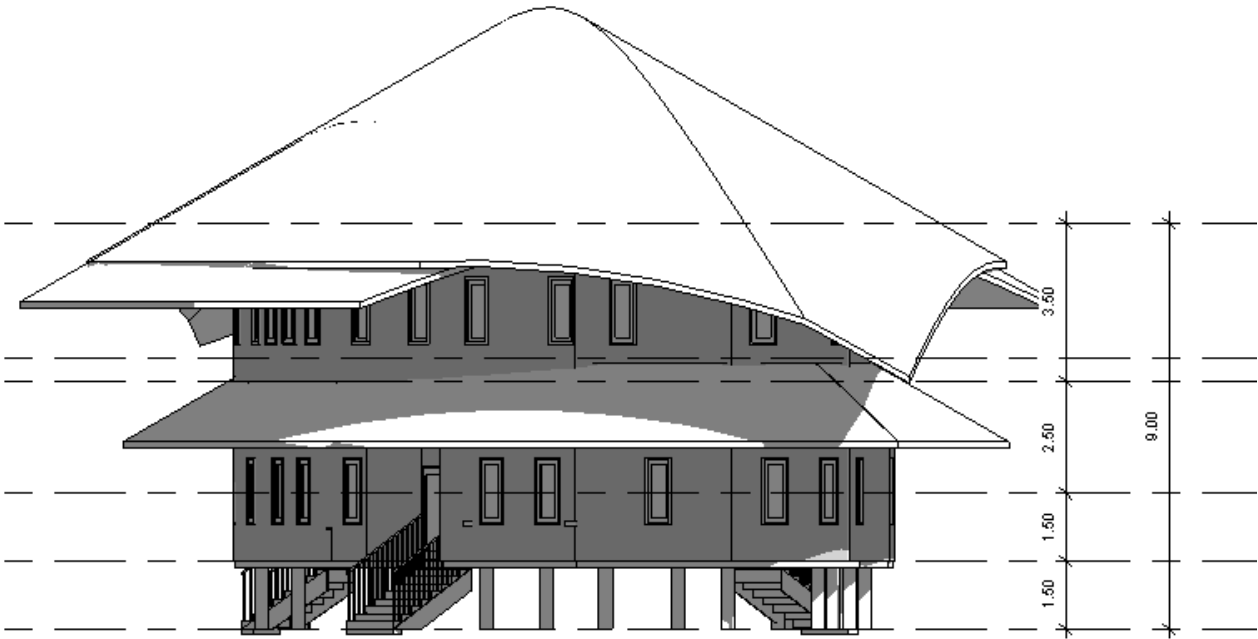
FACHADA SUR

6.2 PROYECTO ARQUITECTÓNICO ELEGIDO

6.2.2 PLANTA ARQUITECTÓNICA



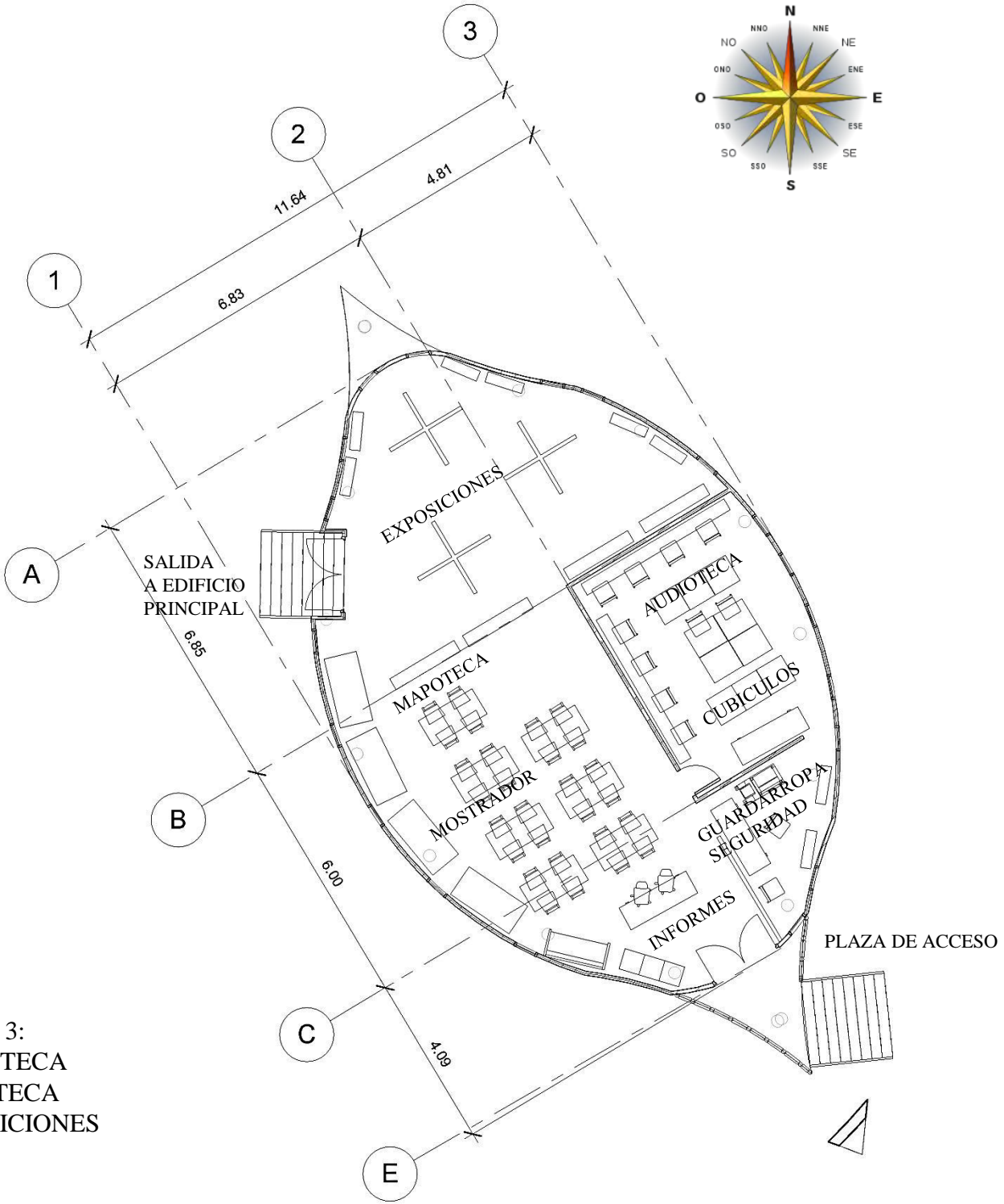
FACHADA OESTE



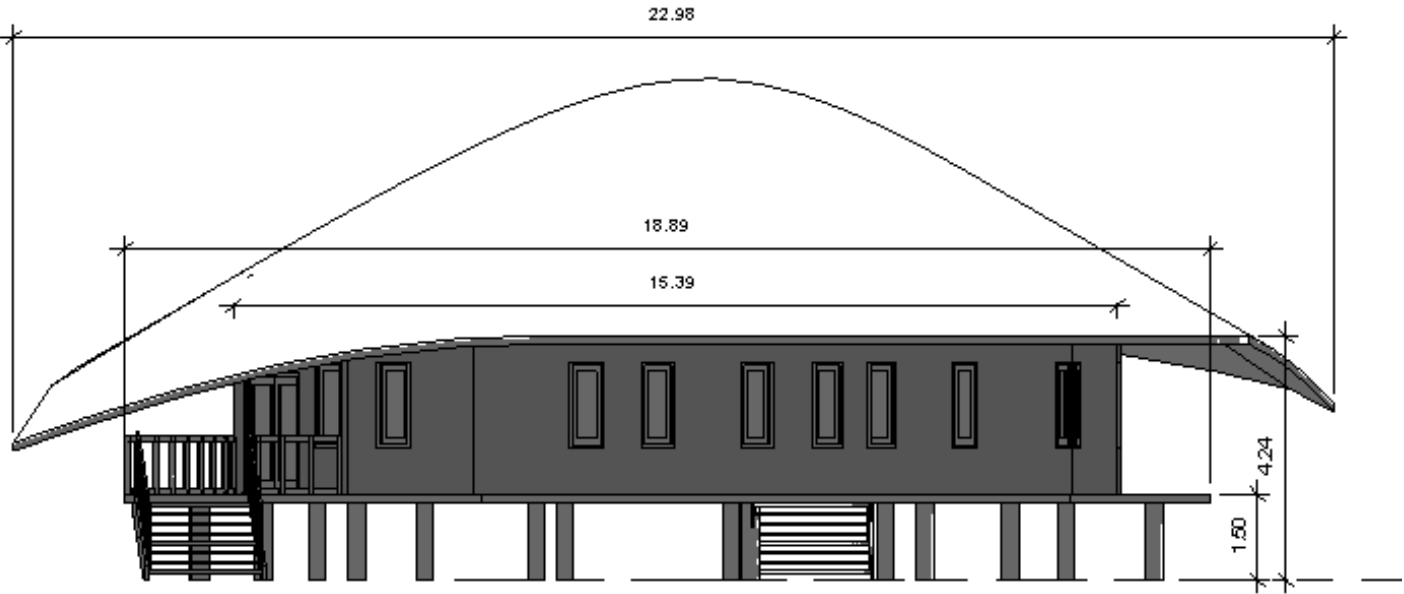
FACHADA SUR

6.2 PROYECTO ARQUITECTÓNICO ELEGIDO

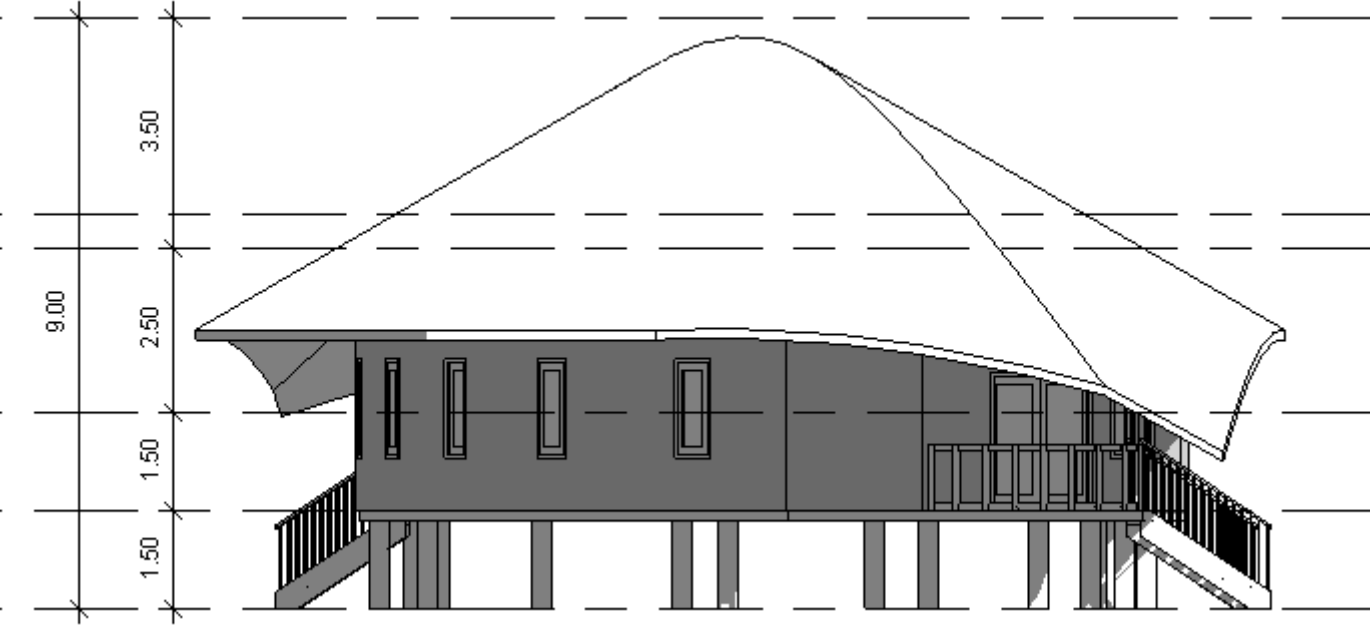
6.2.2 PLANTA ARQUITECTÓNICA



- EDIFICIO 3:
- AUDIOTECA
 - MAPOTECA
 - EXPOSICIONES



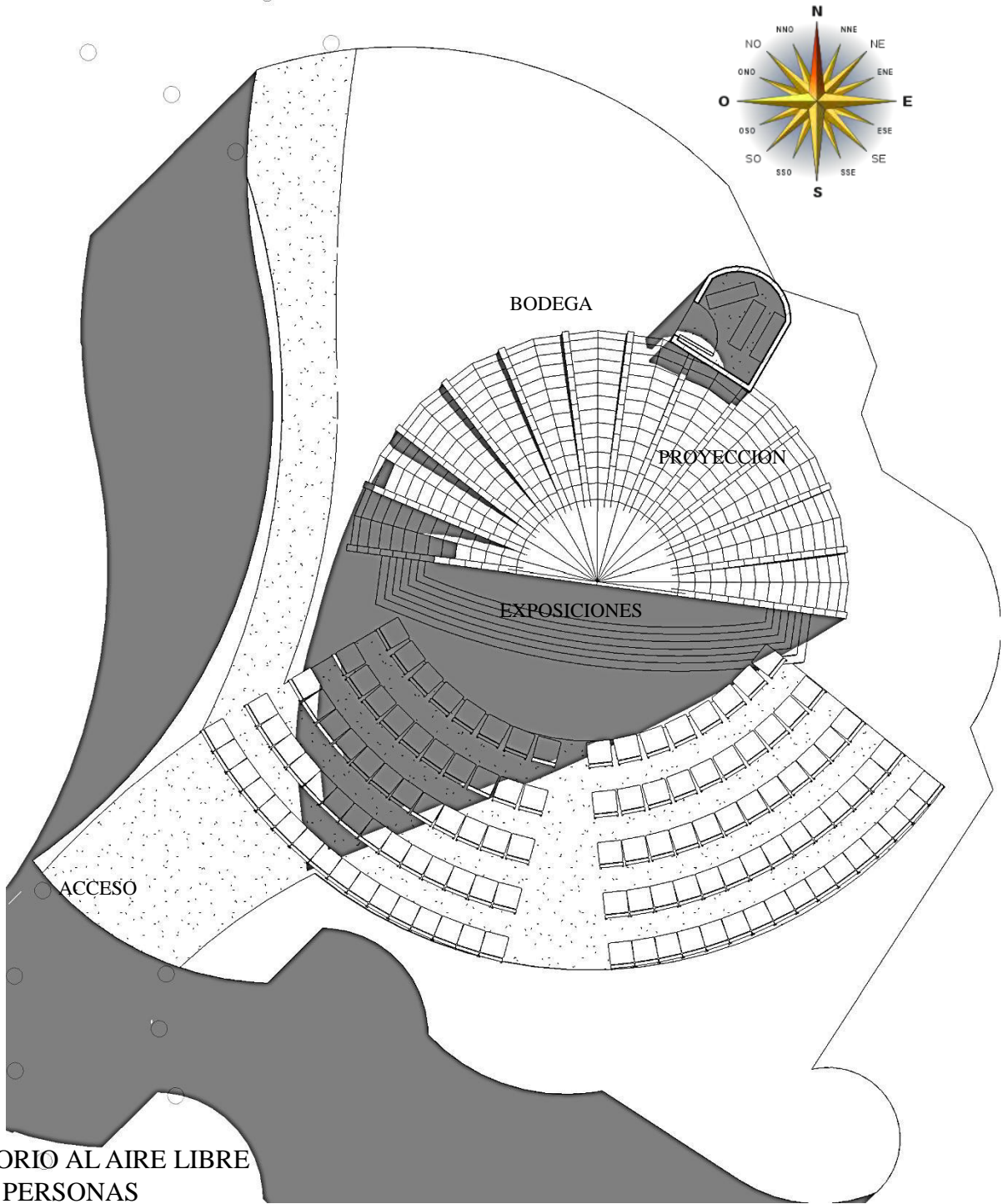
FACHADA ESTE



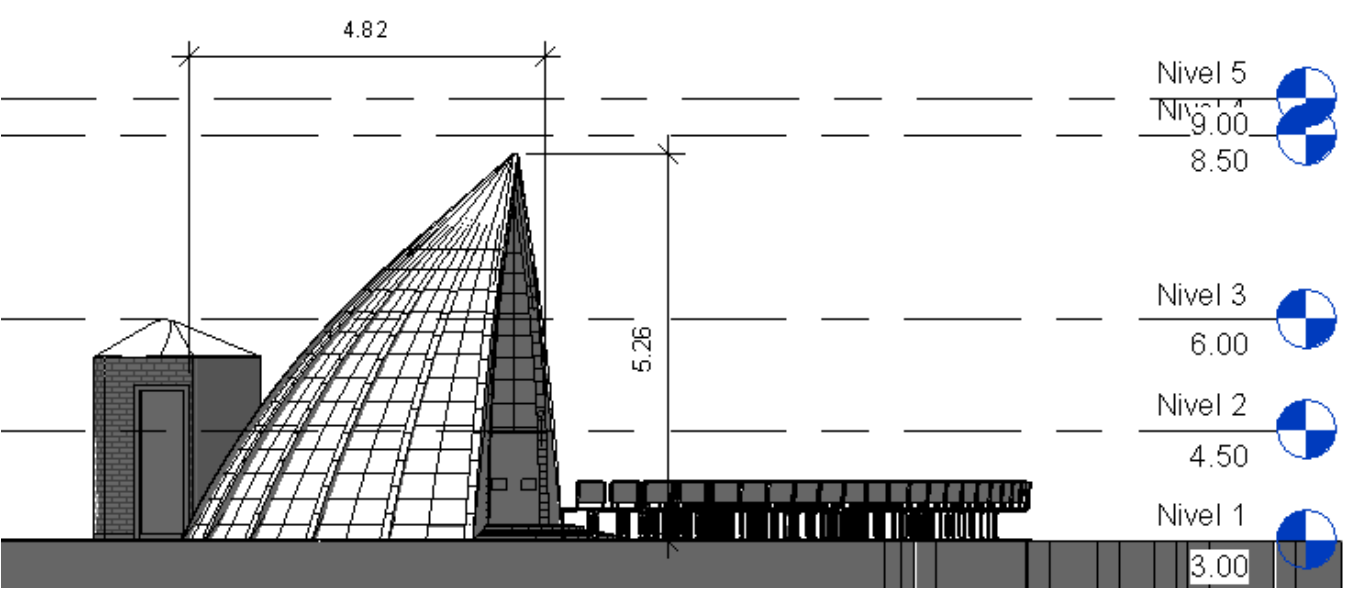
FACHADA SUR

6.2 PROYECTO ARQUITECTÓNICO ELEGIDO

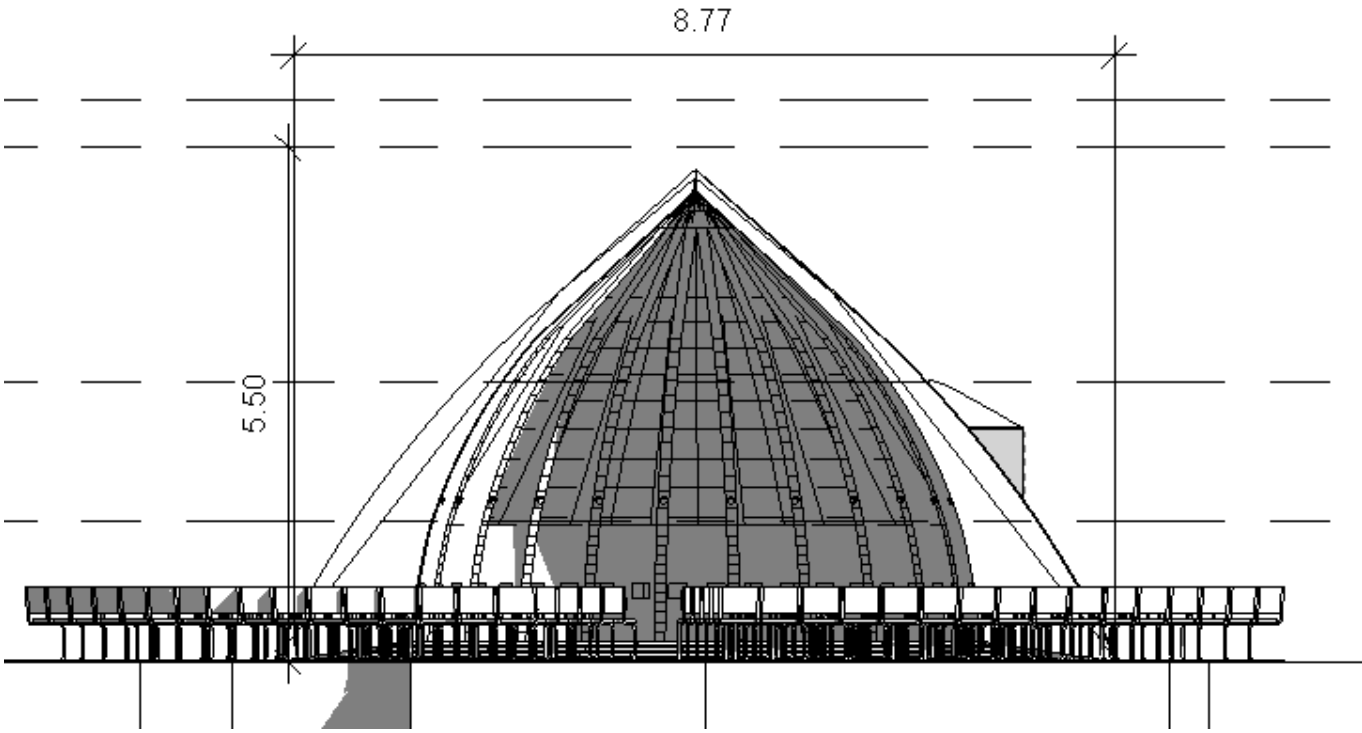
6.2.2 PLANTA ARQUITECTÓNICA



- AUDITORIO AL AIRE LIBRE PARA 120 PERSONAS



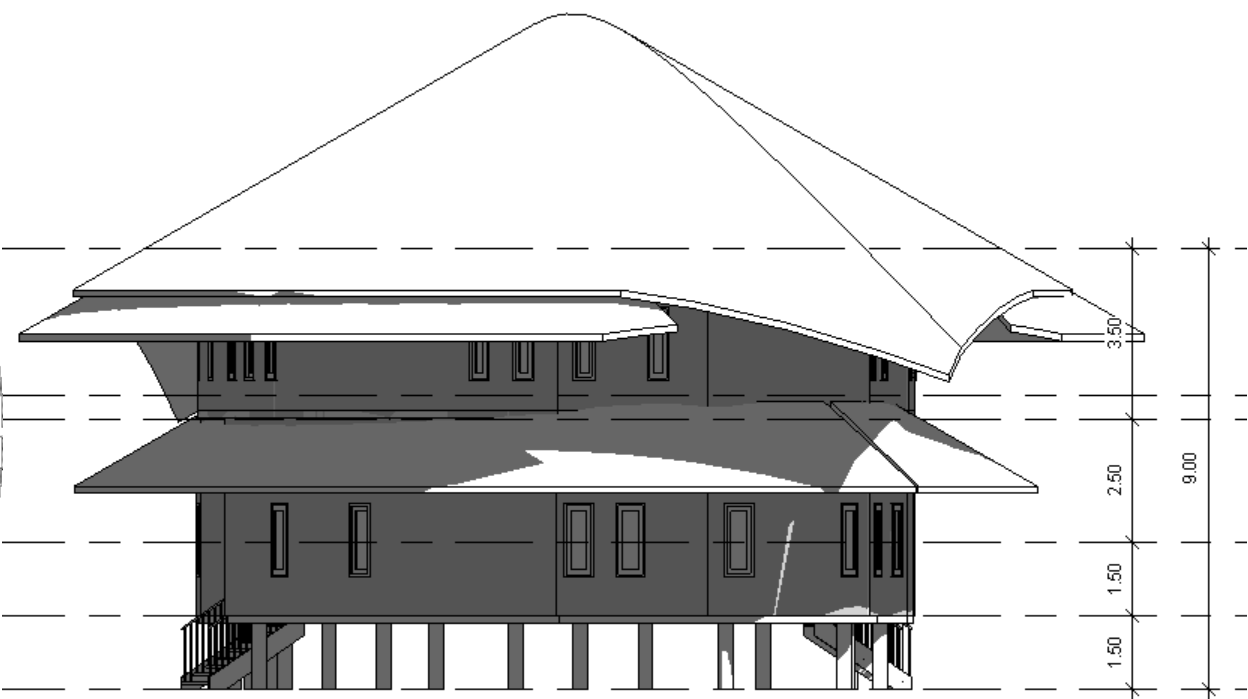
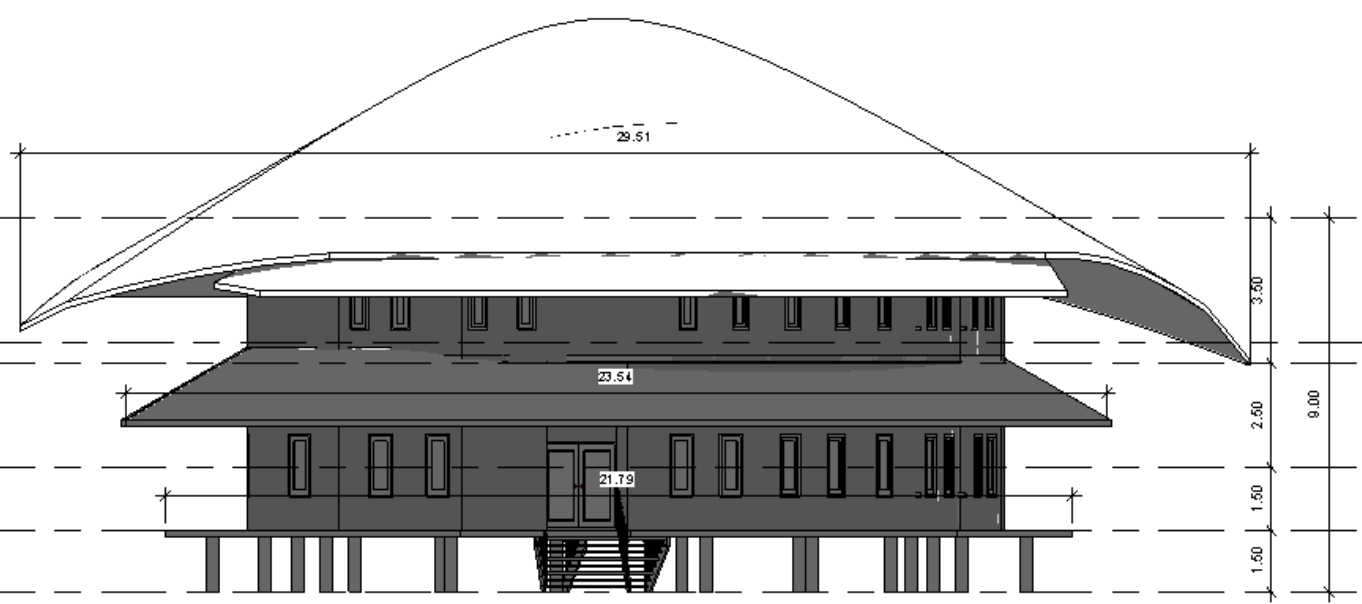
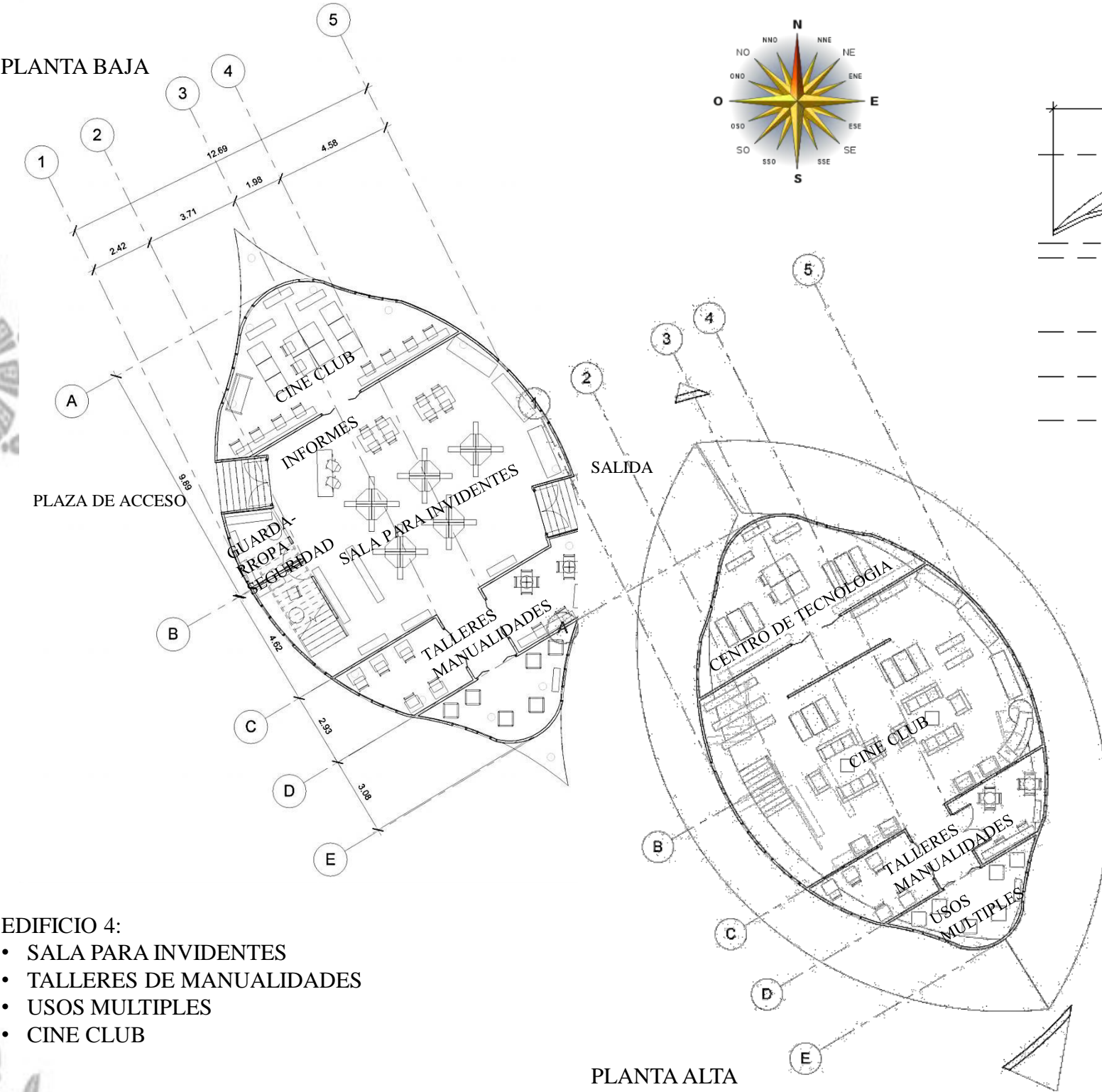
FACHADA OESTE



FACHADA SUR

6.2 PROYECTO ARQUITECTÓNICO ELEGIDO

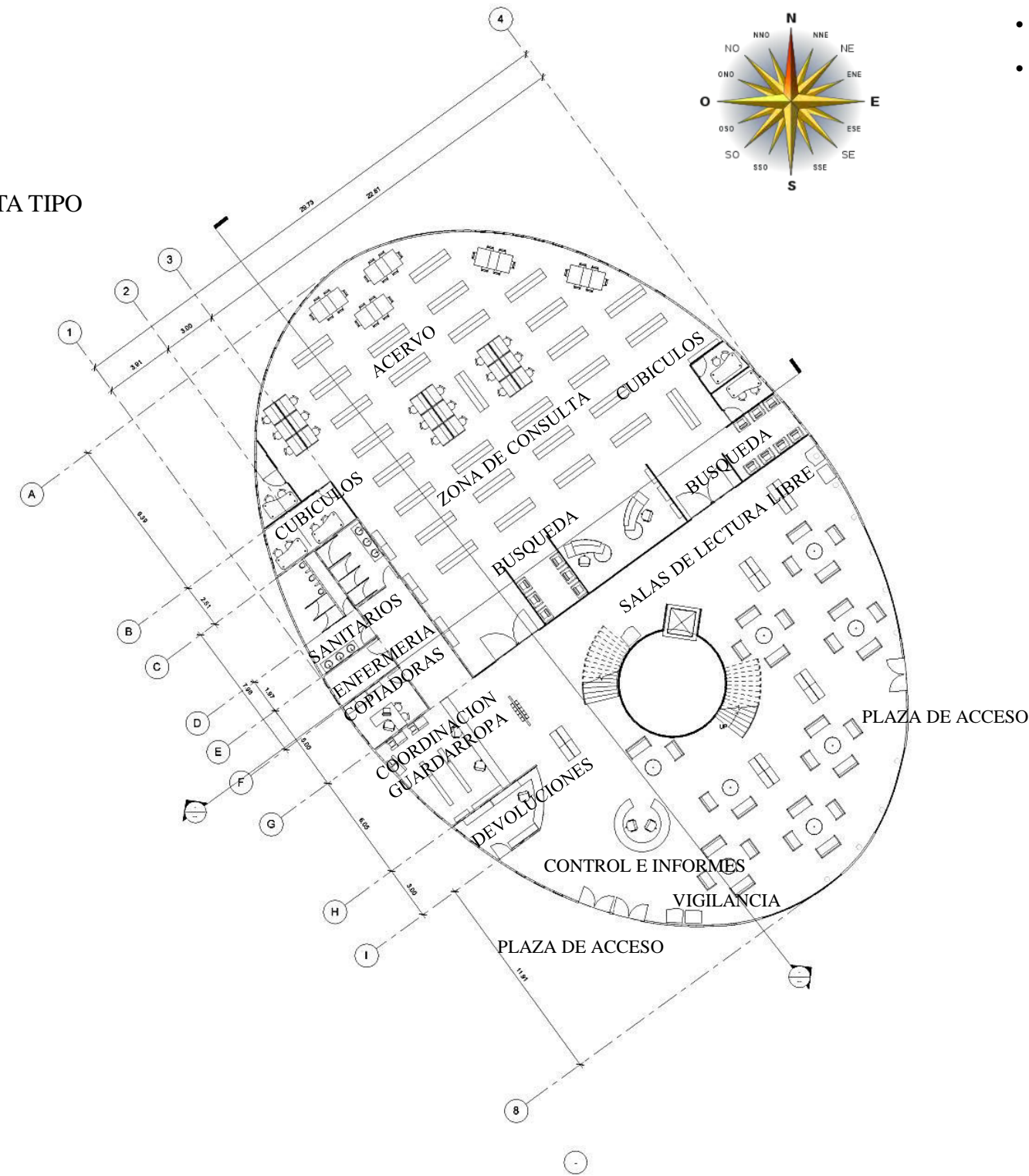
6.2.2 PLANTA ARQUITECTÓNICA



6.2 PROYECTO ARQUITECTÓNICO ELEGIDO

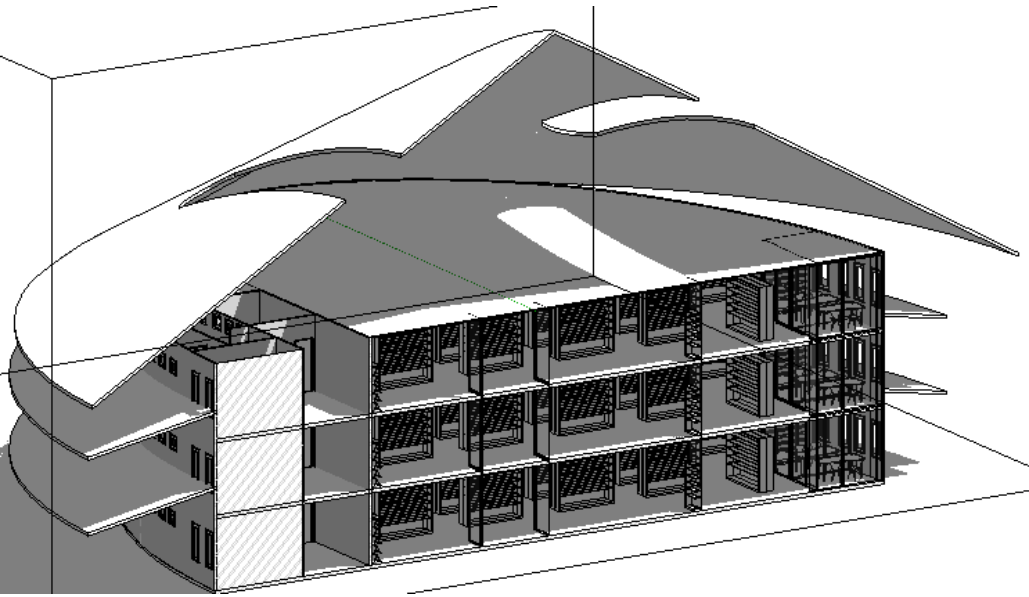
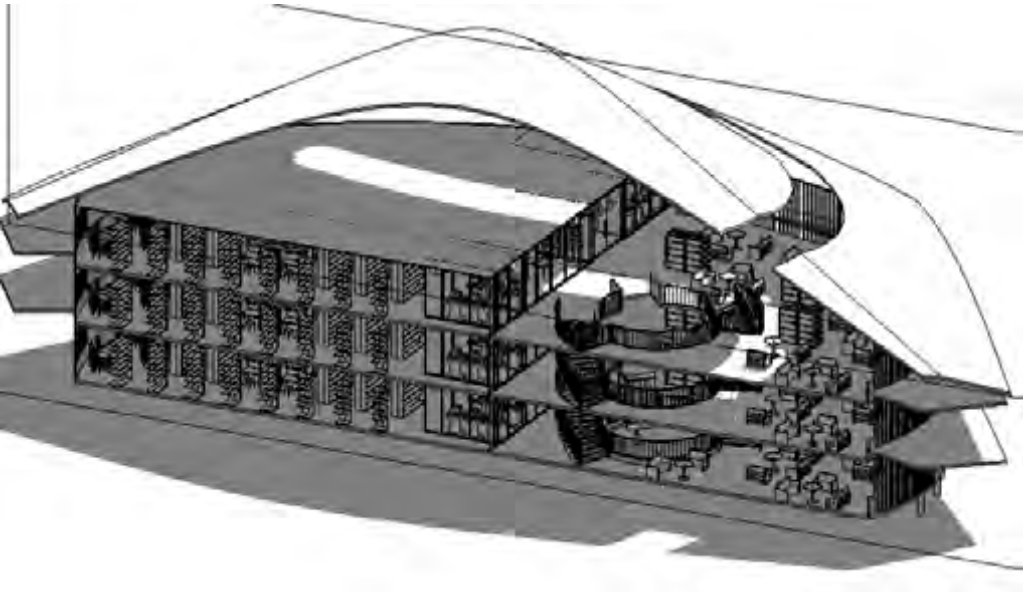
6.2.2 PLANTA ARQUITECTÓNICA

PLANTA TIPO

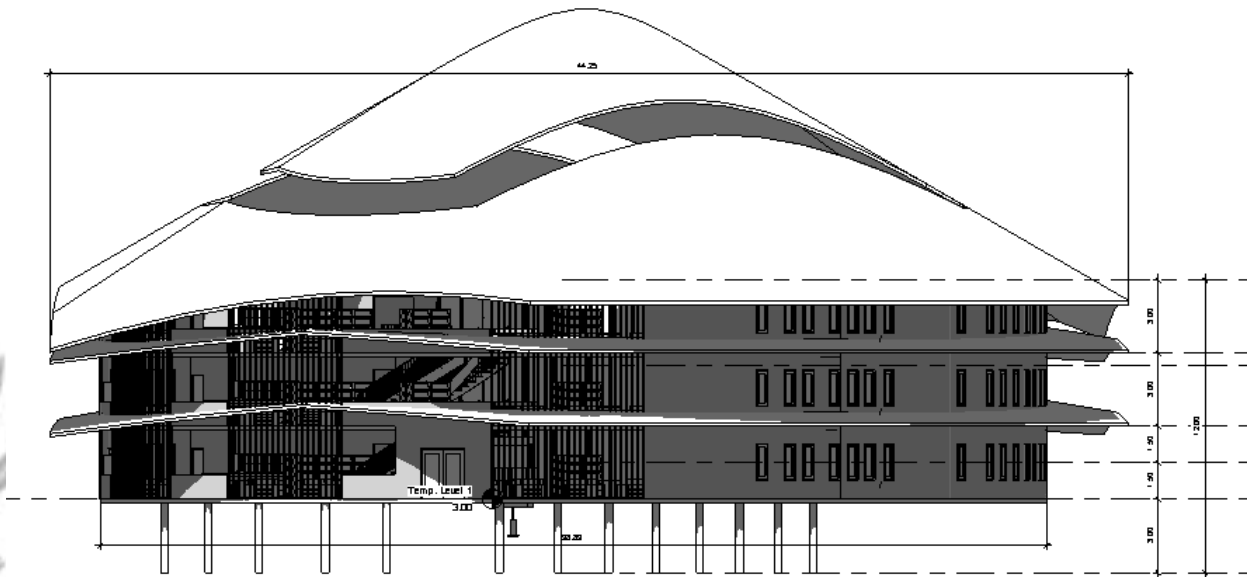


EDIFICIO PRINCIPAL -CONSULTA 1, DE 3 NIVELES:

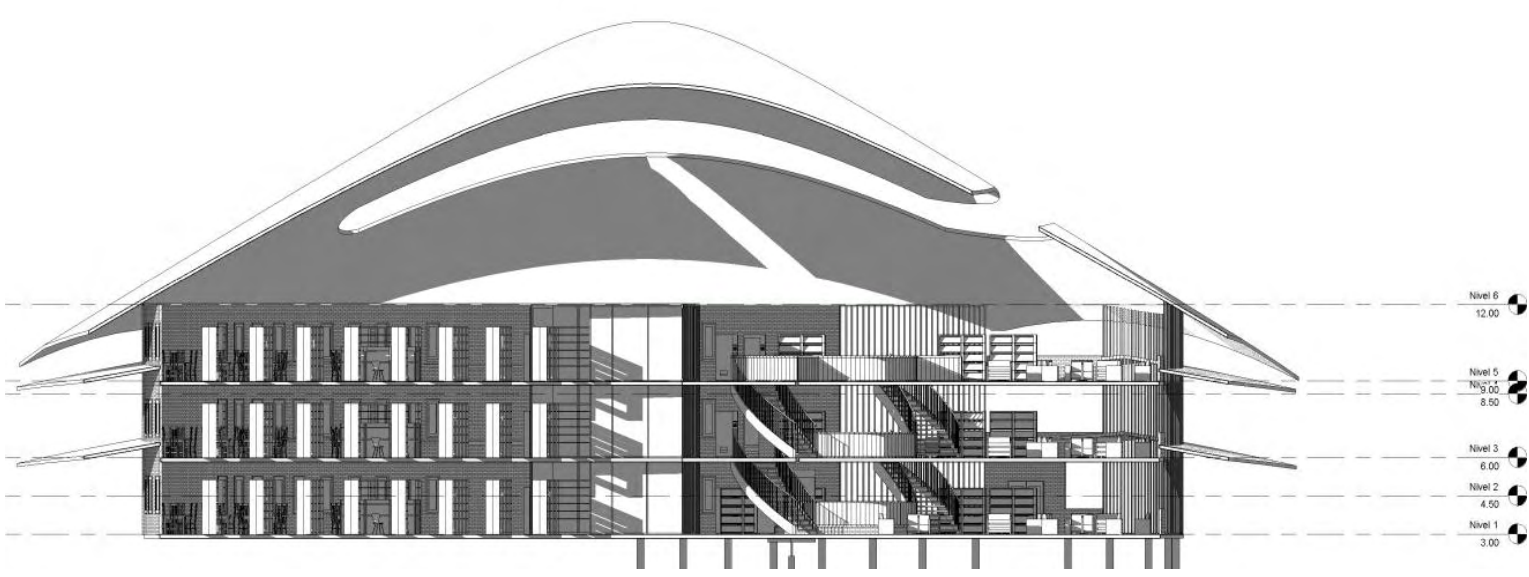
- SALA 1.- Obras generales
- SALA 4.- Arquitectura, Artes Escénicas y visuales.
- SALA 5. Colecciones Especiales y documentación Histórica:
 - Fondo de origen
 - Archivos y manuscritos
 - Monografías y Colecciones especiales



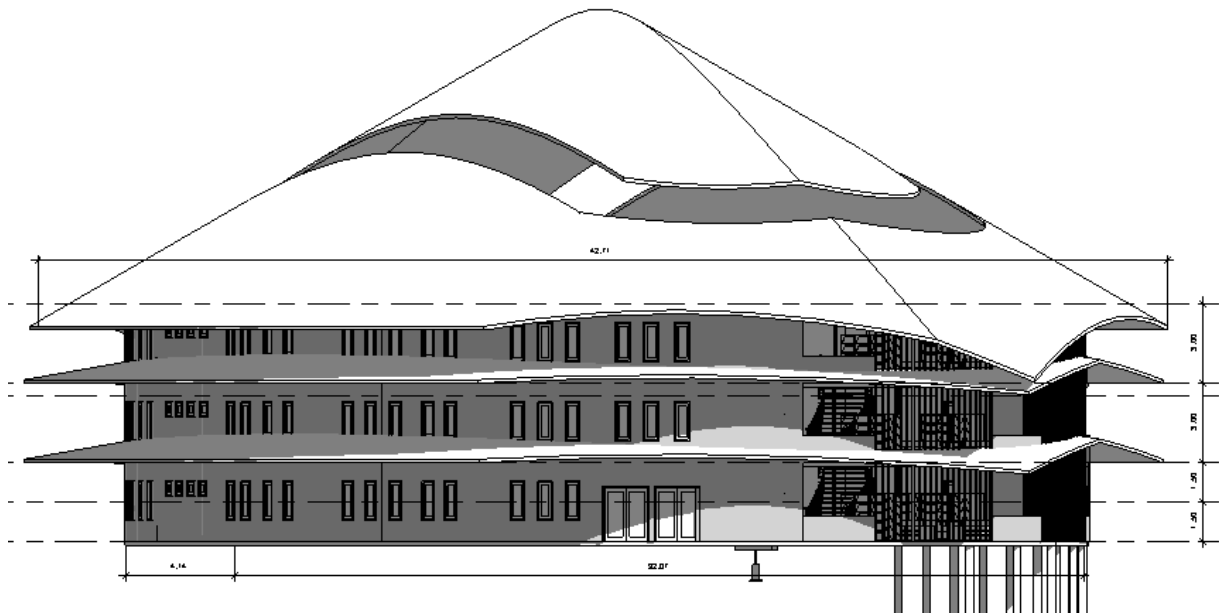
6.2 PROYECTO ARQUITECTÓNICO ELEGIDO



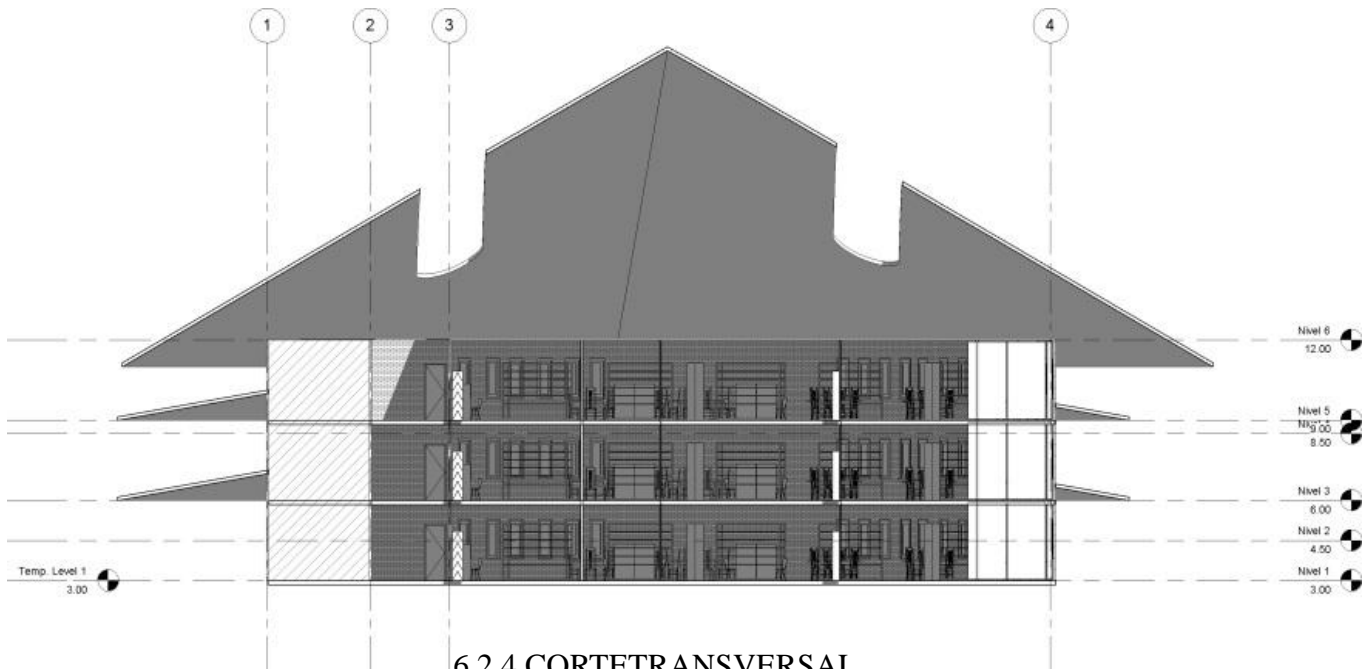
6.2.3 FACHADA ESTE



6.2.4 CORTE LONGITUDINAL



6.2.3 FACHADA SUR

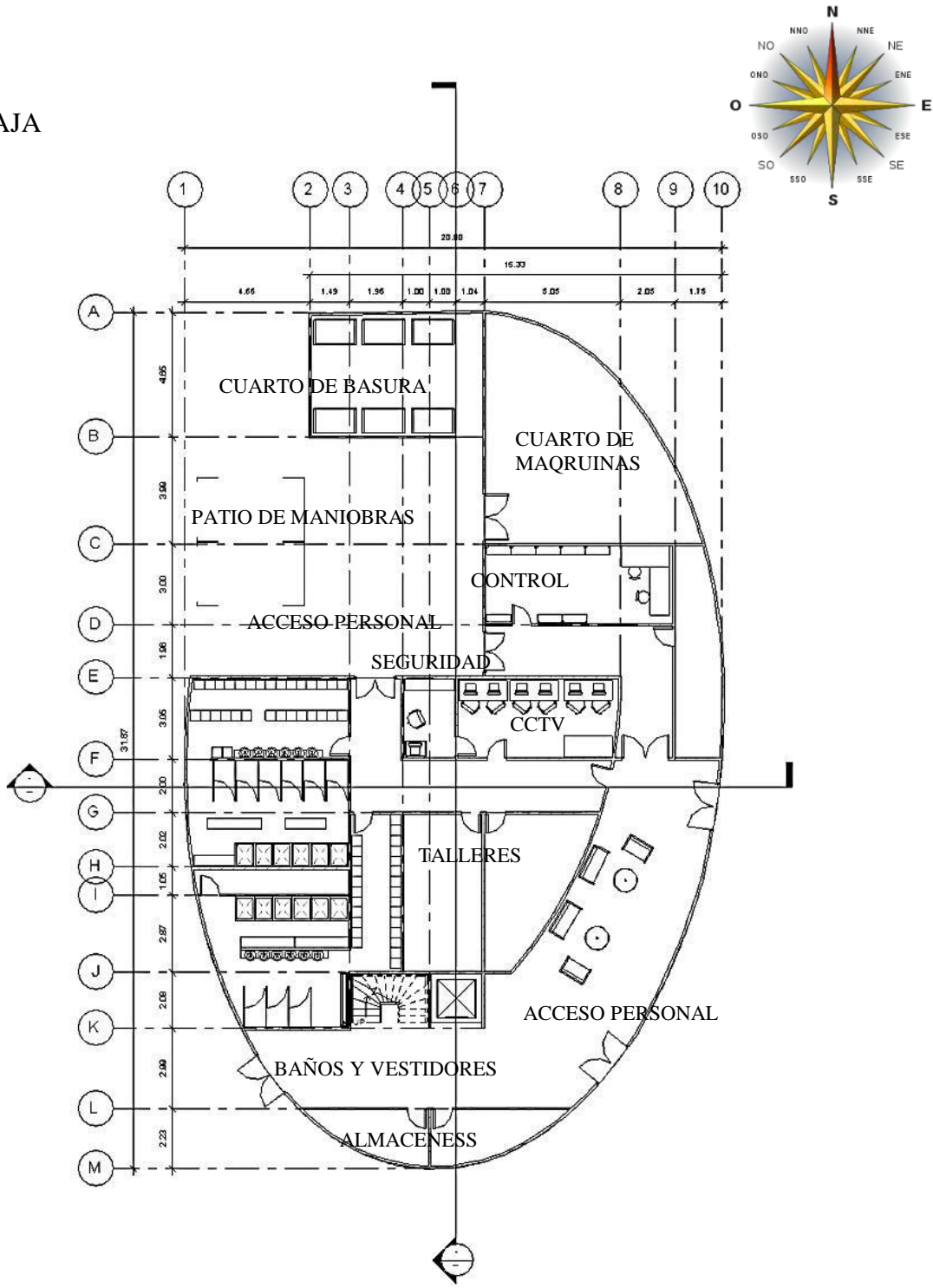


6.2.4 CORTETRANSVERSAL

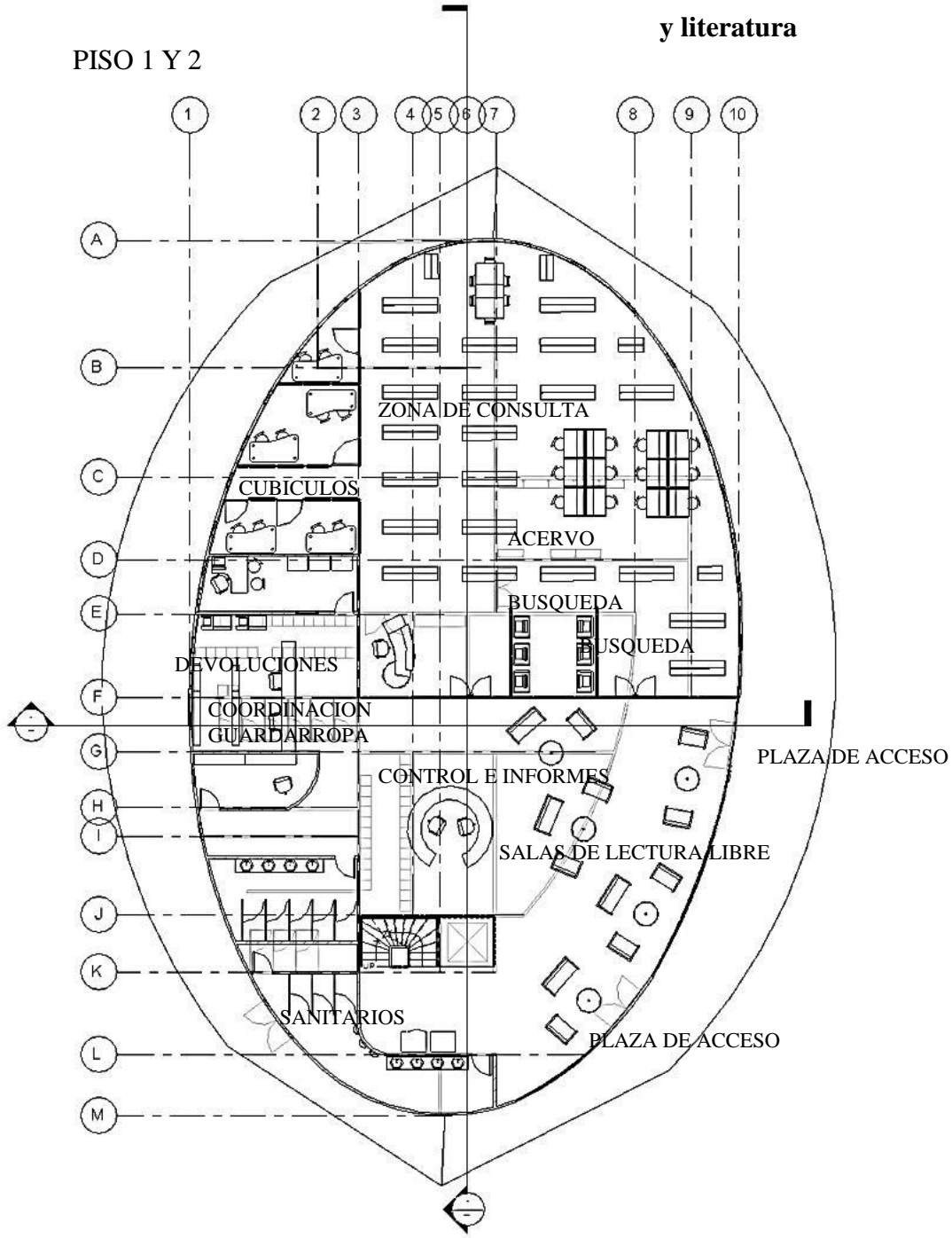
6.2 PROYECTO ARQUITECTÓNICO ELEGIDO

6.2.2 PLANTA ARQUITECTÓNICA

PLANTA BAJA



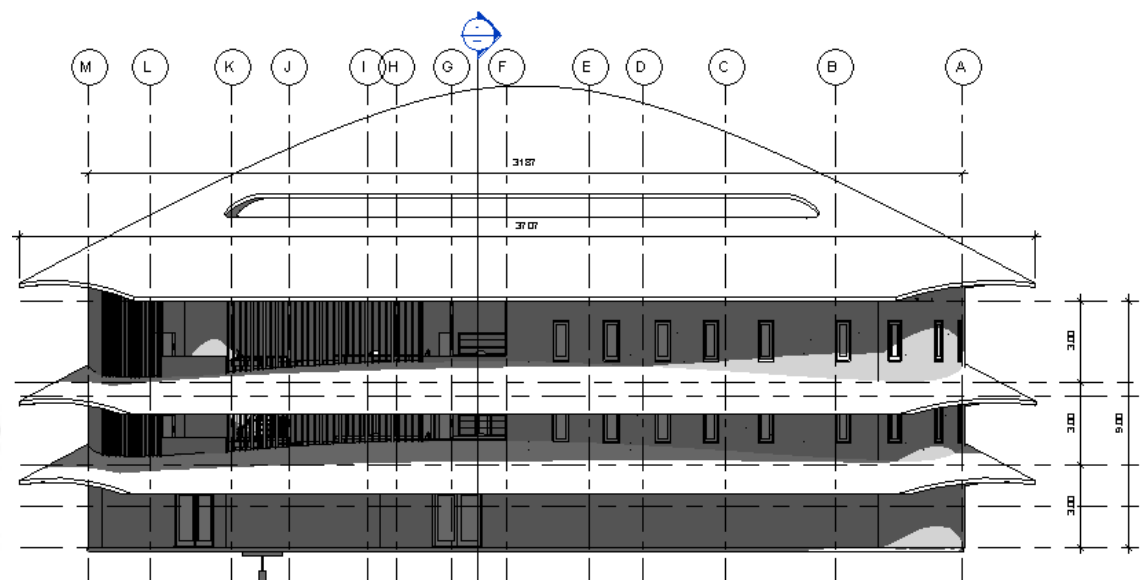
PISO 1 Y 2



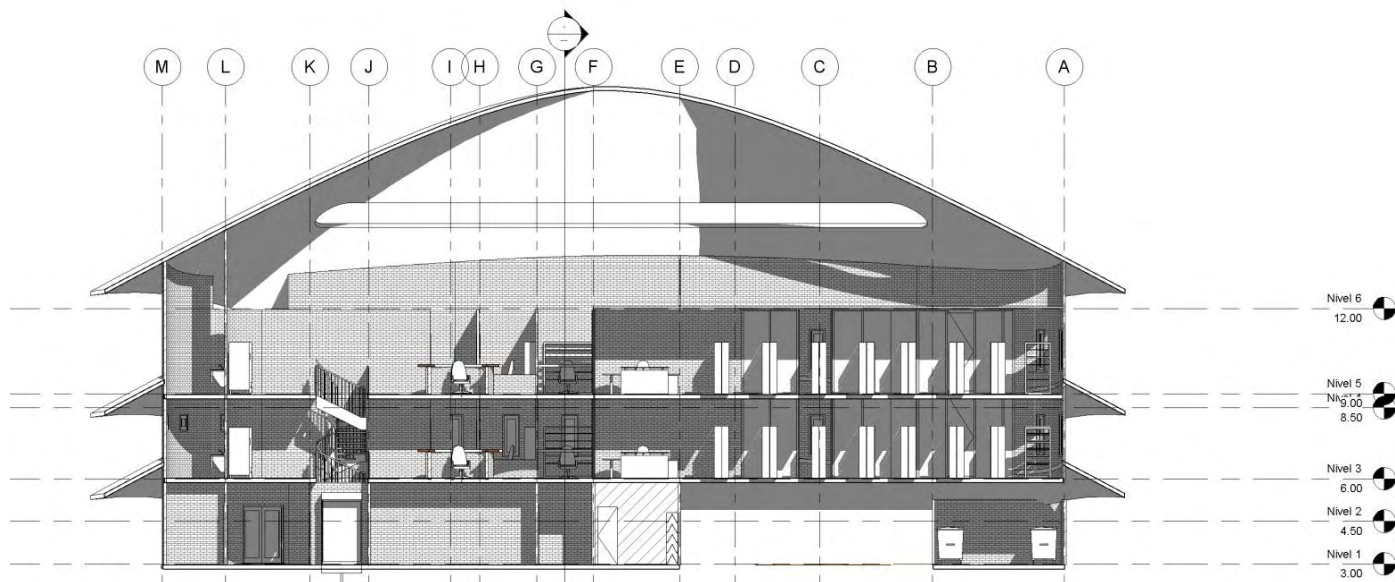
SALAS:

- SALA 2.-Ciencias Sociales, Historia, y Geografía,
- SALA 3.- Administración, Ciencia, y Tecnología, lengua y literatura

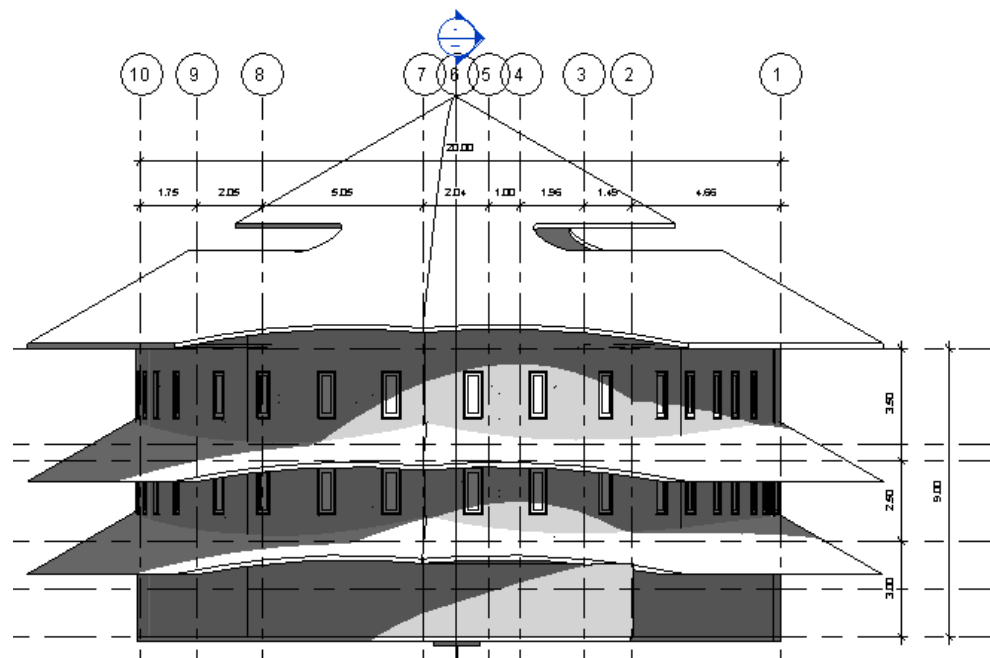
6.2 PROYECTO ARQUITECTÓNICO ELEGIDO



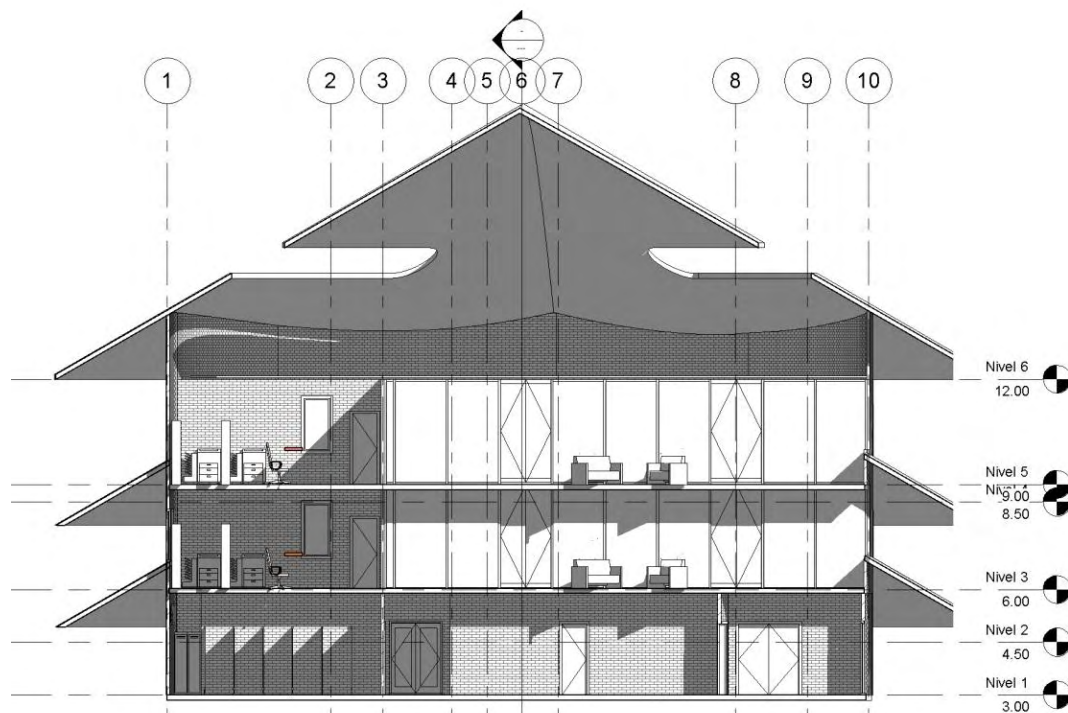
6.2.3 FACHADA ESTE



6.2.4 CORTE LONGITUDINAL



6.2.3 FACHADA NORTE



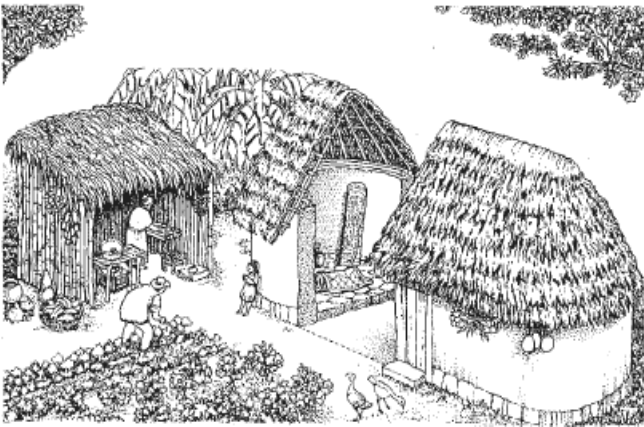
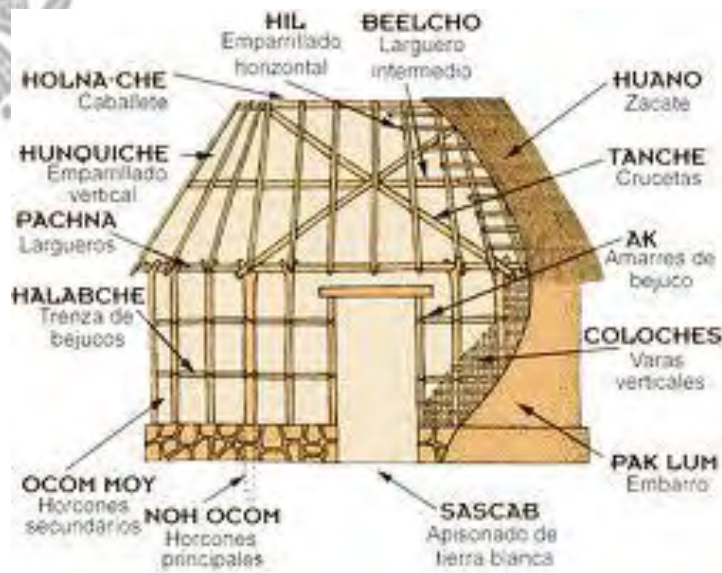
6.2.4 CORTETRANSVERSAL

6.2 PROYECTO ARQUITECTÓNICO ELEGIDO

6.2.5 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

CIMIENTO:

Se hincan postes de madera sobre cimiento de piedra local con un terreno de arena, posteriormente se comienza desplantando en el interior un piso de *sascab* (material arenoso de la región) apisonado de aproximadamente unos 15 a 20 cms de espesor, para evitar la entrada de agua al interior al espacio. Su estructura es totalmente de madera, sus soportes de hecho son postes u horcones (*noh ocom*) de unos 20 cms de diámetro que se prolongan 1.5 metros en forma de palafitos para propiciar la refrigeracion, ademas existen otros de menor diámetro (*ocom moy*) que son la base sobre las que se van colocando las diferentes tipos de varas que formaran la estructura.

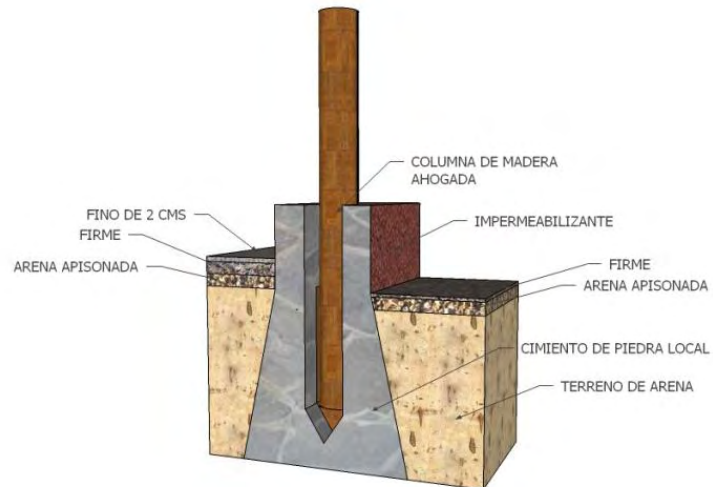
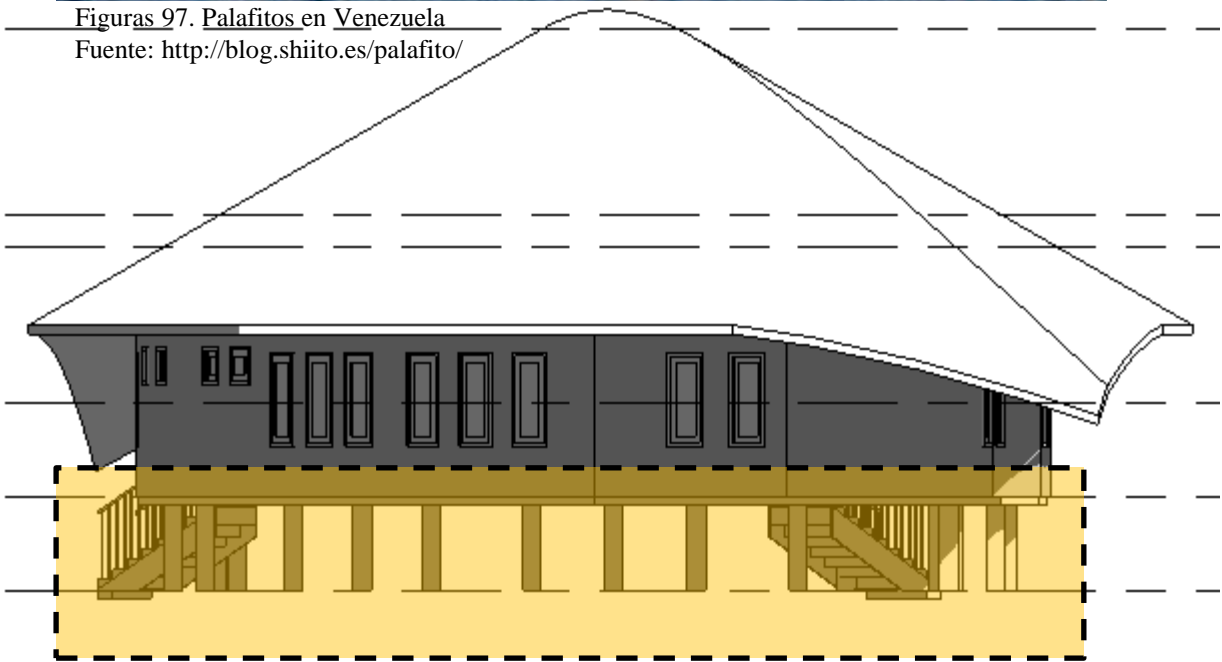


Figuras 96. Casa Maya
Fuente: <http://mayananswer.over-blog.com/categorie-11126052.html>



Figuras 97. Palafitos en Venezuela

Fuente: <http://blog.shiito.es/palafito/>



Este sistema constructivo se aplica en todos los edificios y una parte del de consulta 1

6.2 PROYECTO ARQUITECTÓNICO ELEGIDO

6.2.5 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

MUROS:

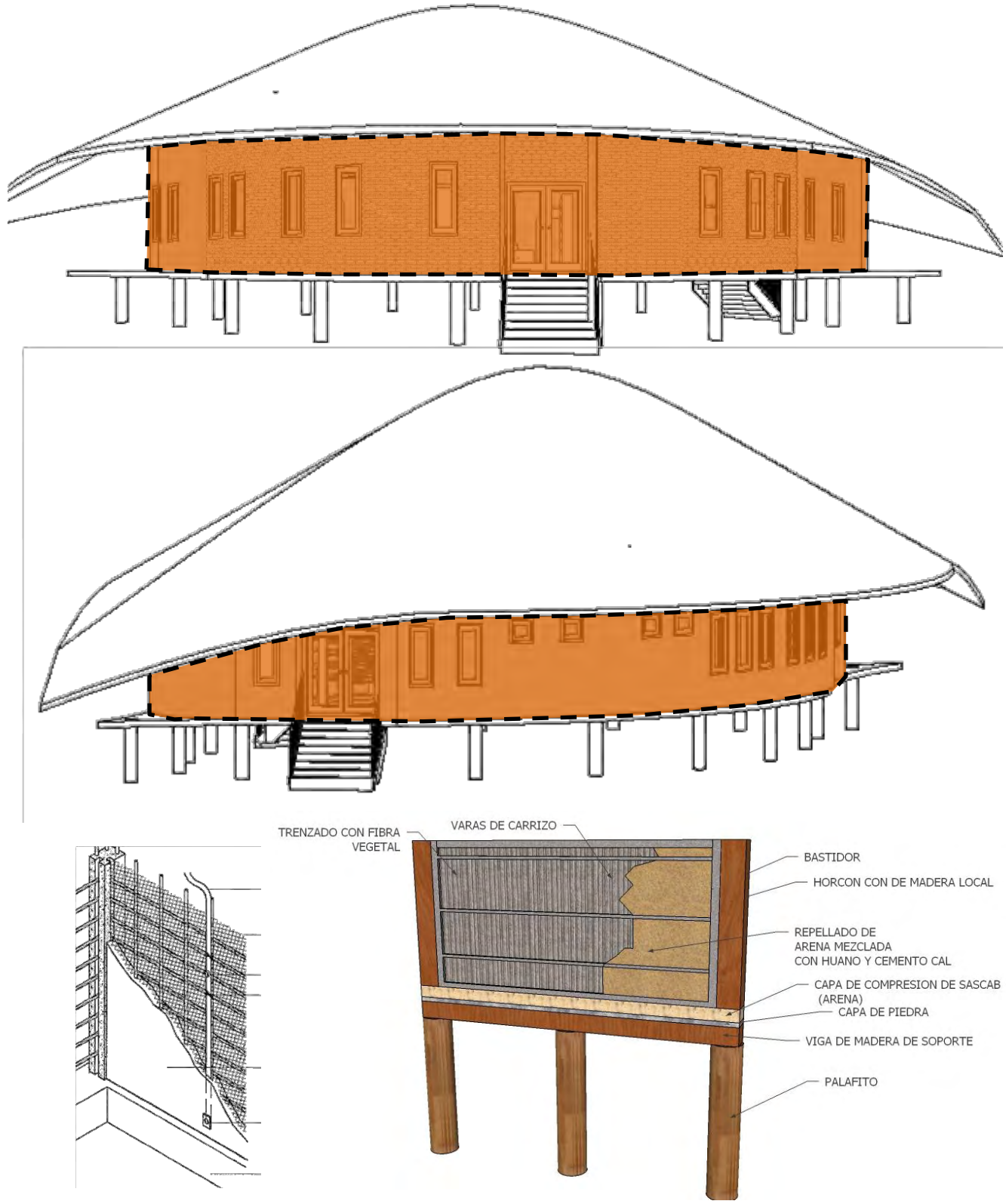
Los diferentes horcones se van reforzando mediante unos elementos de liga llamados *halabche* o trenzado de bejucos que junto con los *coloches* o varas verticales forman un emparrillado anudado con fibras vegetales que al ser posteriormente cubierto con barro mezclado con zacate dan forma a los muros o *pak lum*. Esto le permite crear una barrera térmica conservando la frescura al interior del espacio. Por lo general se colocan ventanas del mismo material formando marcos para estas y para las puertas, esto para permitir una circulación franca de lado a lado, tanto de la luz, el aire y los usuarios de la biblioteca. Antes de aplicar el enlucido de barro, en la base de los muros se colocan piedras a manera barrera para evitar que la humedad pudra la madera y dañe los muros.



Ejemplo de carrizo en la arquitectura



Figuras 98 y 99. Restaurant El Camión / LLONA + ZAMORA Arquitectos
Fuente: <http://www.archdaily.mx/70232/restaurant-el-camion-llona-zamora-arquitectos/?lang=MX>



Este sistema constructivo se aplica en todos los edificios excepto en los dos de consulta

6.2 PROYECTO ARQUITECTÓNICO ELEGIDO

6.2.5 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

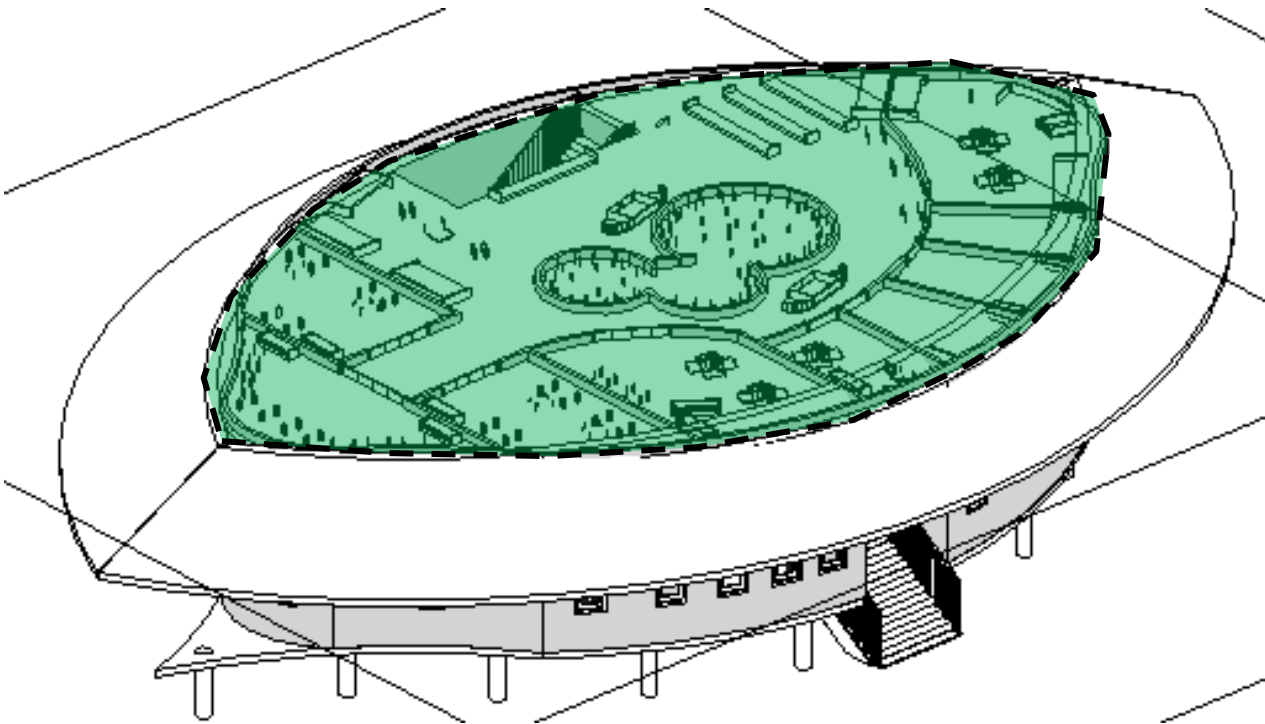
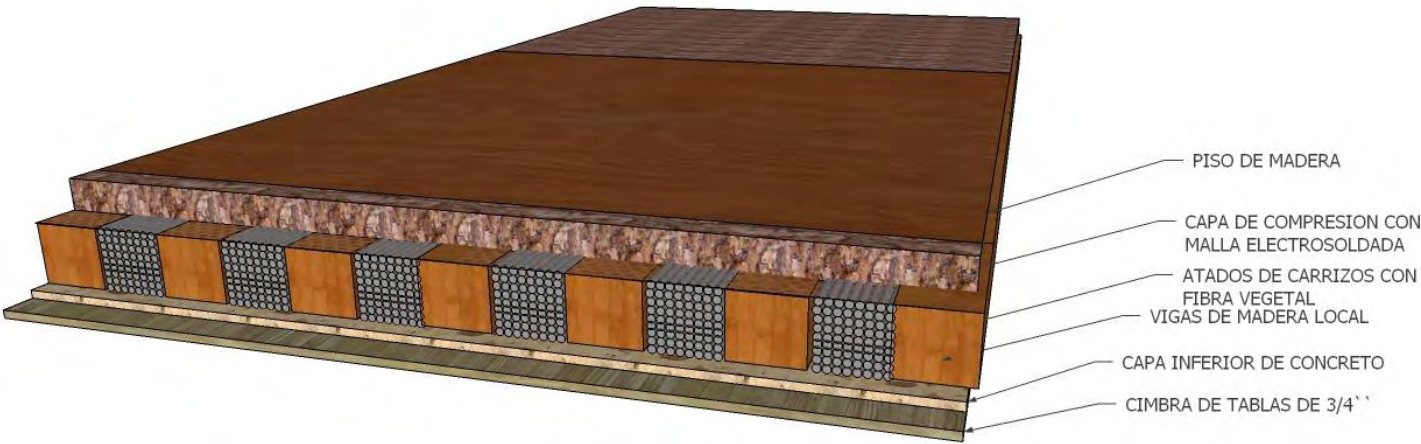
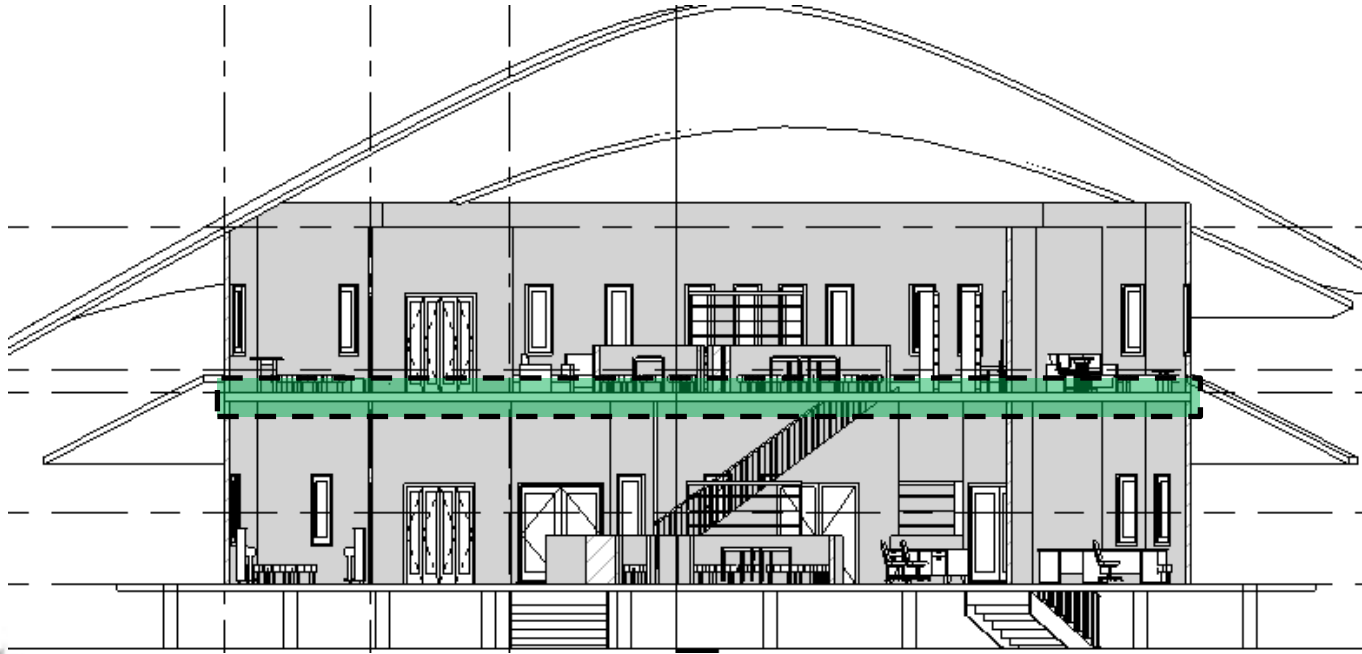
ENTREPISOS:

Para recibir la estructura se colocan sobre los muros los largueros o *pachna* que sostendrá el emparrillado vertical o *hunquiche* que se verán reforzados mediante el *hil* o emparrillado horizontal.

Se coloca cimbra de tablas, una capa inferior de concreto, vigas de madera local intercalados con atados de carrizos con fibra vegetal sobre esta una capa de compresión con malla electrosoldada y como recubrimiento final piso de madera.



Figuras 100 y 101. Ejemplo de entramado de carrizo
Fuente: <http://tala.anumex.com/anuncio/carrizo-de-rio-tamano-grande/2213407>



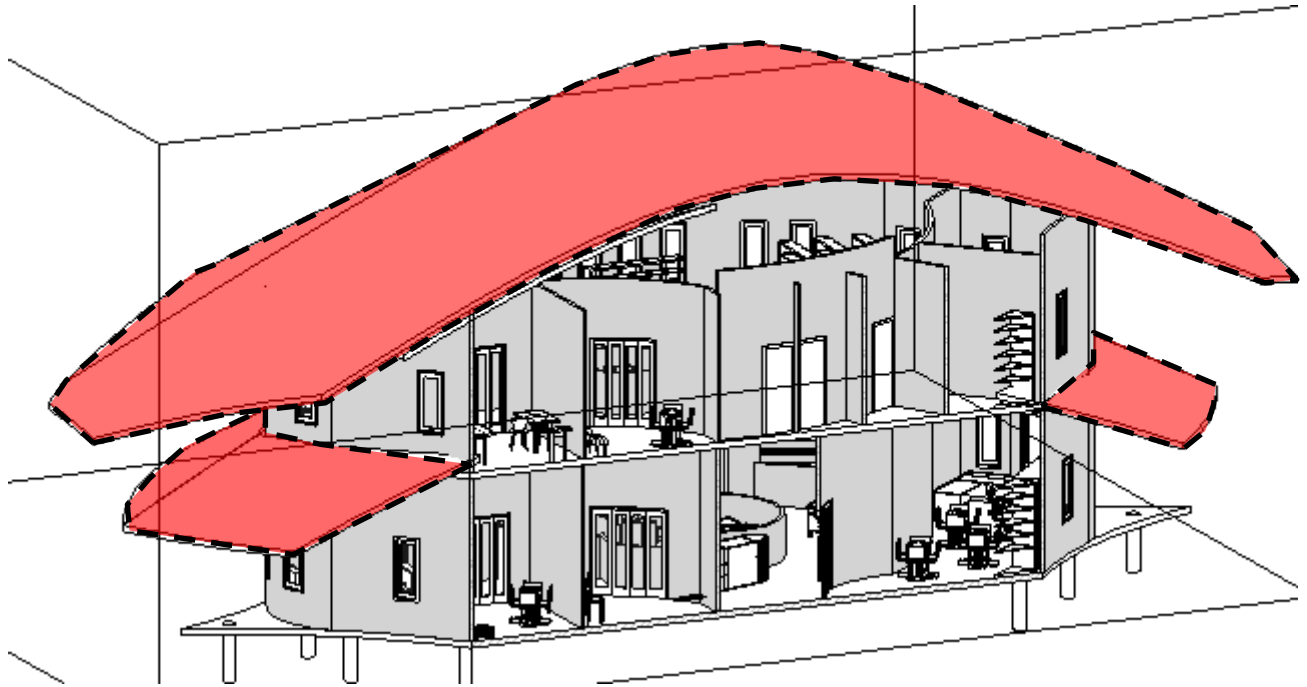
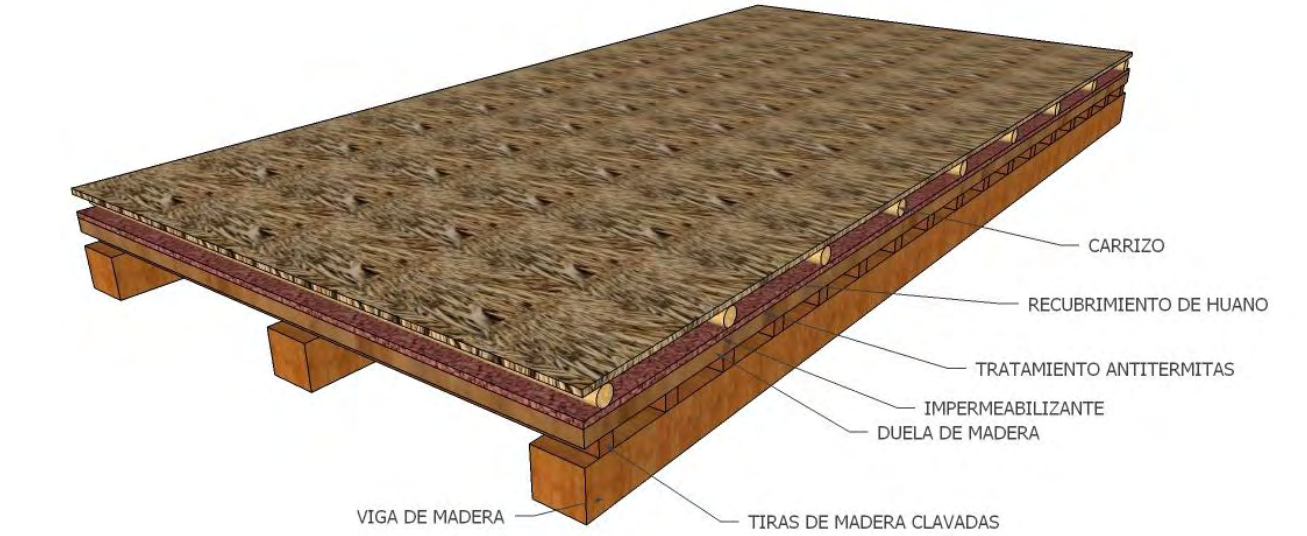
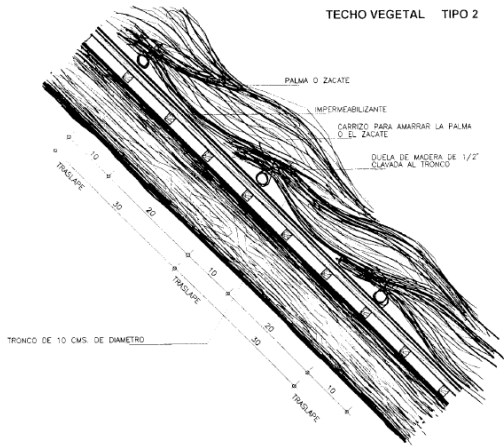
Este sistema constructivo se aplica en todos los edificios excepto en los dos de consulta

6.2 PROYECTO ARQUITECTÓNICO ELEGIDO

6.2.5 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

TECHUMBRE

La inclinación de la estructura será de 30º, lo que permite el escurrimiento de agua y una protección segura contra los huracanes, muy comunes en la península. Los *tanche* o crucetas rigidizan la estructura, que culmina en un caballete o *holnache*. Sobre esta estructura se coloca finalmente el *huano* o zacate, que en todos los casos llega a cubrir la entrada principal de los edificios, que según dicen algunos obligan a los visitantes a inclinar su cabeza en señal de respeto para quienes habitan el espacio.



Figuras 102, 103 y 104. Casa Maya tipo con techo de huano y carrizo
Fuente: <http://mayananswer.over-blog.com/categorie-11126052.html>

Este sistema constructivo se aplica en todos los edificios

6.2 PROYECTO ARQUITECTÓNICO ELEGIDO

6.2.5 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

EDIFICIOS DE CONSULTA

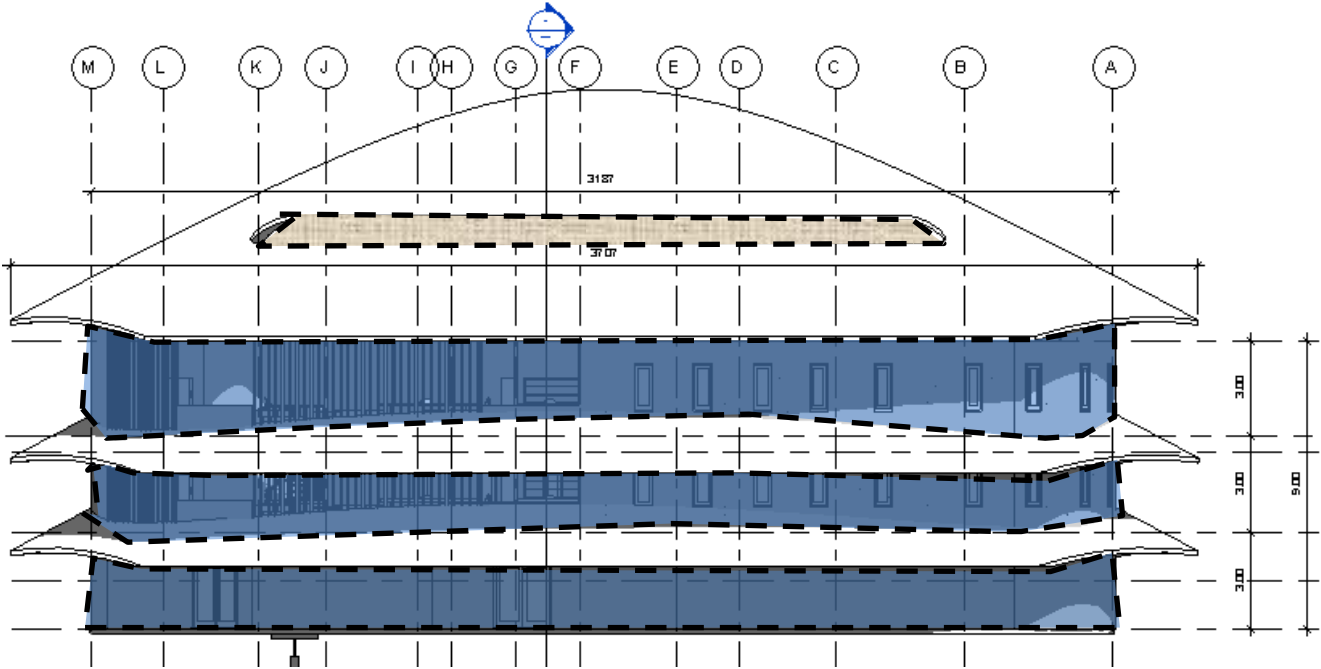
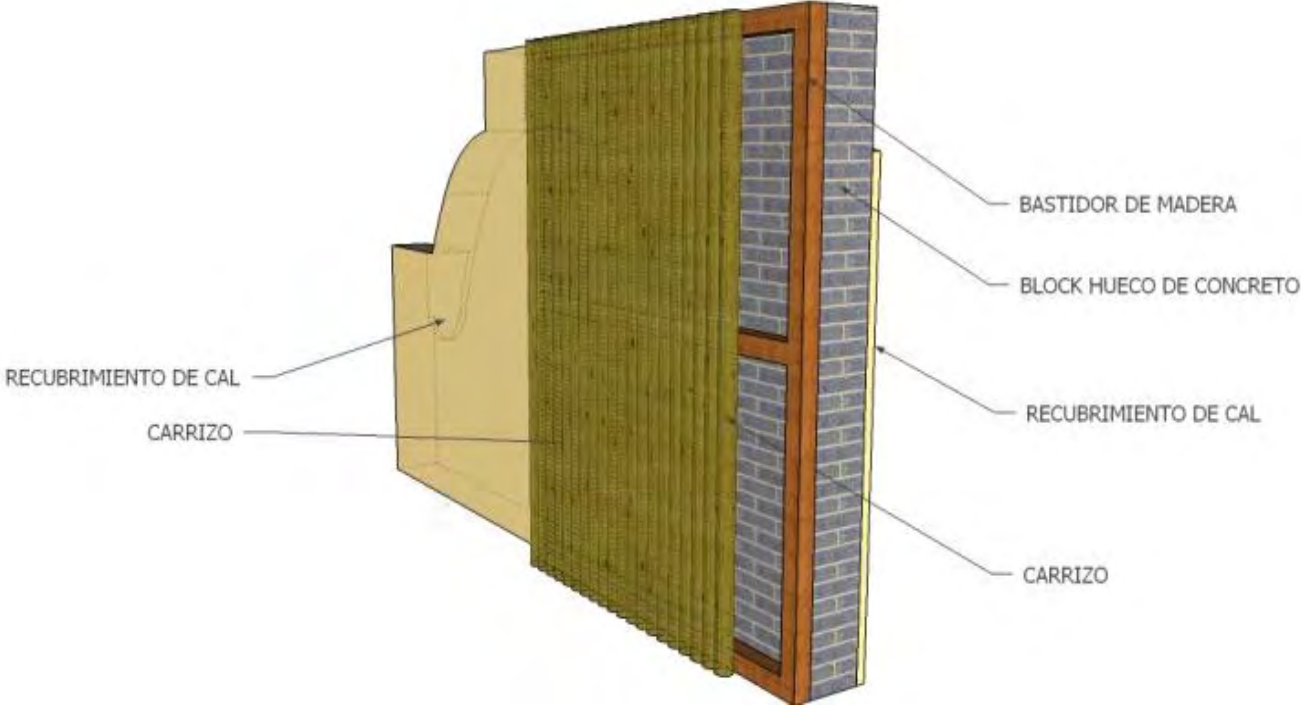
TECHUMBRE: La estructura de la techumbre con el sistema presentado anteriormente en el edificio de consulta incluirá dos rendijas con carrizo expuesto intercalado para dejar pasar la luz natural y generando un ambiente agradable para los lectores, además la estructura se resuelve en base al principio de resistencia que usa la naturaleza en las hojas de algunas plantas teniendo el esquema siguiente:



MUROS Y ENTREPISO: Los edificios de consulta irán totalmente sellados apoyándose de uso de aire acondicionado por tener una mayor demanda de personas, así como para la protección de los libros, computadoras y demás materiales especiales dentro del acervo y zona de consulta por lo que irán constituidos de materiales convencionales citadinos fusionados con la naturaleza presentando un esquema de la siguiente forma, manejando block, losa de concreto y aplanados de mortero mas carrizo.



Figuras 105 Hotel Wayak
Fuente: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=839386>





6.2 PROYECTO ARQUITECTÓNICO ELEGIDO

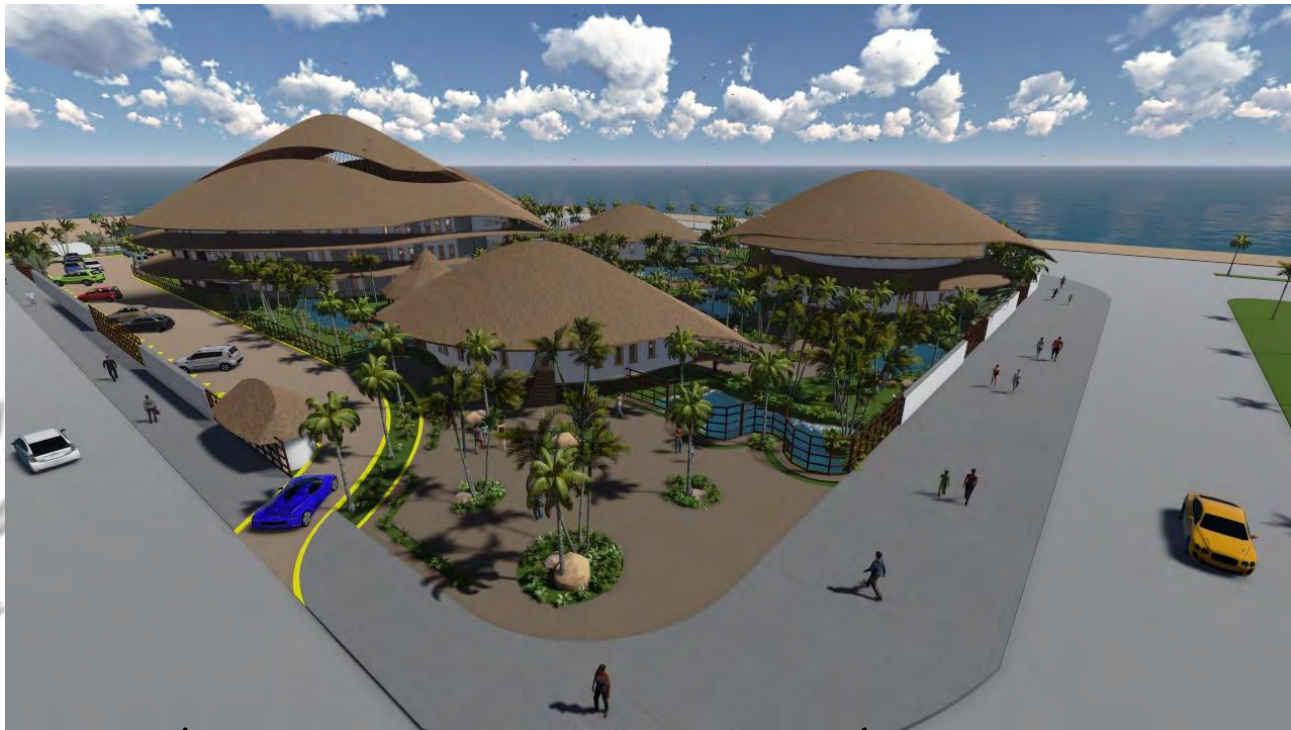
6.2.6 RENDERS EXTERIORES



EDIFICIO PRINCIPAL DE CONSULTA Y LECTURA AL AIRE LIBRE

6.2 PROYECTO ARQUITECTÓNICO ELEGIDO

6.2.6 RENDERS EXTERIORES



VISTA AÉREA DEL ACCESO PRINCIPAL Y VEHÍCULAR



ACCESO PRINCIPAL



LECTURA INFORMAL AL AIRE LIBRE



ACCESO DE SERVICIOS AV. SAYIL

6.2 PROYECTO ARQUITECTÓNICO ELEGIDO

6.2.6 RENDERS EXTERIORES



VISTA DESDE EDIFICIO DE CONSULTA Y CONCHA ACÚSTICA



EDIFICIO 3 Y DE CONSULTA PRINCIPAL



EDIFICIO 2 Y LECTURA AL AIRE LIBRE



CENOTE Y LECTURA AL AIRE LIBRE INFANTIL

6.2 PROYECTO ARQUITECTÓNICO ELEGIDO

6.2.6 RENDERS EXTERIORES



ACCESO A EDIFICIO 2



ACCESO A CAFETERIA Y EDIFICIO DE CONSULTA



EDIFICIO 3



CENOTE Y LECTURA AL AIRE LIBRE INFANTIL

6.2 PROYECTO ARQUITECTÓNICO ELEGIDO

6.2.6 RENDERS EXTERIORES



CAFETERIA Y EDIFICIO DE CONSULTA 1



ESTACIONAMIENTO Y EDIFICIO DE CONSULTA 1



ESTACIONAMIENTO Y EDIFICIO DE CONSULTA 2



AUDITORIO AL AIRE LIBRE Y LECTURA INFORMAL

6.2 PROYECTO ARQUITECTÓNICO ELEGIDO

6.2.6 RENDERS EXTERIORES



LECTURA INFORMAL EN EDIFICIO DE CONSULTA 1



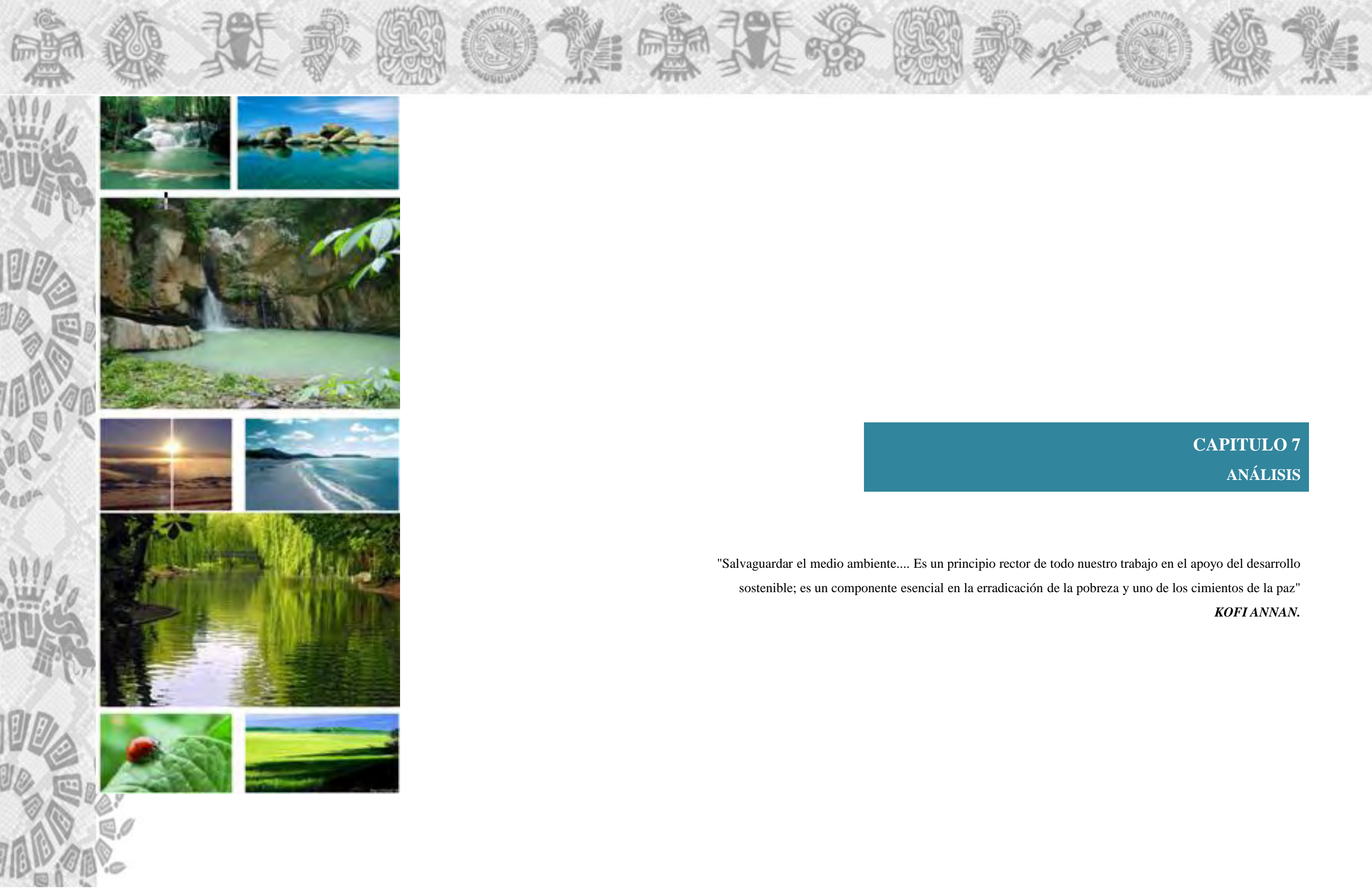
LECTURA INFORMAL



VESTIBULO PRINCIPAL EDIFICIO DE CONSULTA 1



VESTIBULO 3ER PISO EDIFICIO DE CONSULTA 1

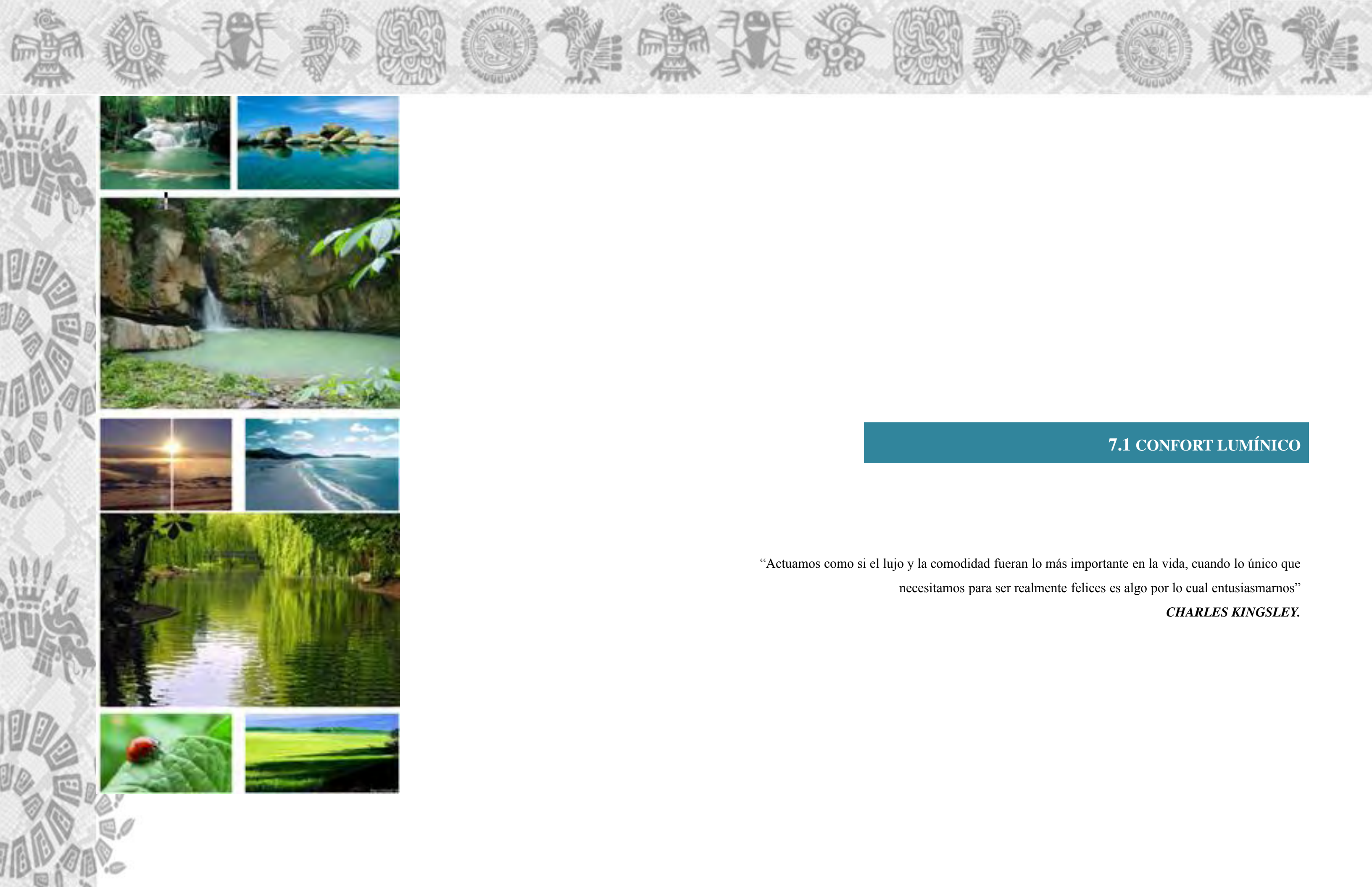


CAPITULO 7

ANÁLISIS

"Salvaguardar el medio ambiente.... Es un principio rector de todo nuestro trabajo en el apoyo del desarrollo sostenible; es un componente esencial en la erradicación de la pobreza y uno de los cimientos de la paz"

KOFI ANNAN.



7.1 CONFORT LUMÍNICO

“Actuamos como si el lujo y la comodidad fueran lo más importante en la vida, cuando lo único que necesitamos para ser realmente felices es algo por lo cual entusiasmarnos”

CHARLES KINGSLEY.

7.1 CONFORT LUMÍNICO

7.1.1 REQUERIMIENTOS DE CONFORT

Local	SUPERFICI E M2	DPEA NOM007	CARGAS LIMITE W	DPEA ASRAE 90.1	CARGAS LIMITE W	CATEGORI A	iluminanci a horizontal	CATEGORI A	iluminanci a vertical	iluminanci a horizontal	FLUJO LUMINOSO lm	EFICIENCIA MÁXIMA lm/W	Relación de Luminancia	CRITERIO DISTRIBUCIÓN ILUMINOSA	Control	IRC	Opciones de tipo de lámpara							
Descripción		W/m2	NOM-007- ENER-2004	W/m2 InL	ASRAE 90.1	IES	IES	IES	IES	NOM 25			IES				FC	FL	HAL B.V.	HAL V.L.	A.M.	A.M.C .	LED	V.S.A.P.
PROGRAMA BIBLIOTECA CANCUN																								
SERVICIO AL PUBLICO																	FC	FL	HAL B.V.	HAL V.L.	A.M.	A.M.C .	LED	V.S.A.P.
PLAZA DE ACCESO	120	19,4	2328	7,52	902,4			A	30	20	0,00	0,00	NOTA 1 Y 2	DIRECTA-INDIRECTA	ZONAL	2700 - 3000K	X			X	X		X	
RECEPCION	130	19,4	2522	7,52	977,6	D	300	B	50	100			NOTA 1 Y 2	DIRECTA	ZONAL	2700- 3000K	X			X	X		X	
SEGURIDAD	40	14	560	6,45	258	C	300	A	30	200	17142,86	66,45	NOTA 1	DIRECTA	ZONAL	2700- 3000K	X							
MODULO DE INFORMACION	20	14	280	6,45	129	D	300	B	50	200	8571,43	66,45	NOTA 1	DIRECTA, DIRECTA- INDIRECTA	ZONAL	2700- 3000K	X							
GUARDARROPA PUBLICO	30	16,1	483	6,45	193,5	D	300			100	12857,14	66,45	NOTA 1 Y 2	DIRECTA	LOCAL	2700- 3000K	X							
ZONA DE TELEFONOS	20	19,4	388	7,52	150,4	C	100	A	30	100	2857,14	19,00	NOTA 1 Y 2	DIRECTA	ZONAL	2700- 3000K	X							
CAFETERIA	53	15	795	7,52	398,56	D	300	B	50	300	22714,29	56,99	NOTA 1 Y 2	DIRECTA, DIRECTA- INDIRECTA	LOCAL	2700- 3000K	X			X				
SANITARIOS PUBLICOS	200	10,8	2160	5,37	1074	D	300	B	50	300	85714,29	79,81	NOTA 1 Y 2	DIRECTA	ZONAL	2000K		X						
LIBRERIA/SOUVENIRS	130	17,2	2236	7,52	977,6	D	300			300	55714,29	56,99	NOTA 1 Y 2	DIRECTA	ZONAL	2500K		X		X				
PAPELERIA	35	16,1	563,5	7,52	263,2	D	300	B	50	200	15000,00	56,99	NOTA 1	DIRECTA	LOCAL	2500K		X		X				
ZONA DE CAJEROS ATM	12	19,4	232,8	7,52	90,24	C	100	A	30	100			NOTA1	DIRECTA	LOCAL	2700- 3000K	X							
ENFERMERIA	15	16,1	241,5	6,45	96,75	E	500	D	300	300			NOTA 1	DIRECTA	ZONAL	2500K		X						
ARCHIVERO	100	10,8	1080	7,52	752	D	300			300			NOTA 1	DIRECTA	LOCAL	2500K	X							
DEVOLUCION DE MATERIALES DE LA BIBLIOTECA	20	16,1	322	7,52	150,4	D	300			300			NOTA 1	DIRECTA, DIRECTA- INDIRECTA	ZONAL	2500K	X							
GUARDERIA	20	16,1	322	8,6	172	D	300	B	50	300			NOTA 1	DIRECTA	LOCAL	2500K	X							
ZONA ADMINISTRATIVA																								
ACCESO	6	19,4	116,4	7,52	45,12	D	300	B	50	100	2571,43	56,99	NOTA 1 Y 2	DIRECTA, DIRECTA- INDIRECTA	ZONAL	2700- 3000K		X					X	
SALA DE ESPERA GENERAL	10	19,4	194	7,52	75,2	D	300	B	50	100	4285,71	56,99	NOTA 1 Y 2	DIRECTA	ZONAL	2700- 3000K		X					X	
AREA SECRETARIAL	20	14	280	6,45	129	D	300	B	50	200	8571,43	66,45	NOTA 1	DIRECTA	LOCAL	2700- 3000K		X						
ARCHIVO	10	16,2	162	6,45	64,5	D	300			300	4285,71	66,45	NOTA 1	DIRECTA	LOCAL	2500K		X						
DIRECCION GENERAL	20	16,1	322	6,45	129	D	300	B	50	300	8571,43	66,45	NOTA 1 Y 2	DIRECTA	LOCAL	2500K		X					X	
ORAGANIZACION DOCUMENTAL	10	16,1	161	6,45	64,5	D	300			300	4285,71	66,45	NOTA 1 Y 2	DIRECTA	LOCAL	2500K		X						

7.1 CONFORT LUMÍNICO

7.1.1 REQUERIMIENTOS DE CONFORT

Local																								
	SUPERFICIE M2	DPEA NOM007	CARGAS LIMITE W	DPEA ASRAE 90.1	CARGAS LIMITE W	CATEGORIA A	iluminancia horizontal	CATEGORIA A	iluminancia vertical	iluminancia horizontal	FLUJO LUMINOSO lm	EFICIENCIA MÁXIMA lm/W	Relación de Luminancia	CRITERIO DISTRIBUCIÓN ILUMINOSA	Control	IRC	Opciones de tipo de lámpara							
Descripción		W/m2	NOM-007-ENER-2004	W/m2 InL	ASRAE 90.1	IES	IES	IES	IES	NOM 25			IES				FC	FL	HAL B.V.	HAL V.L.	A.M.	A.M.C .	LED	V.S.A.P.
PROGRAMA BIBLIOTECA CANCUN																								
DEPTO. SERIVICIOS AL PUBLICO	10	16,1	161	6,45	64,5	D	300			300	4285,71	66,45	NOTA 1 Y 2	DIRECTA	LOCAL	2500K		X						
DEPTO. INFORMATICA	10	16,1	161	6,45	64,5	D	300			300	4285,71	66,45	NOTA 1 Y 2	DIRECTA	LOCAL	2500K		X						
CONTADURIA	10	16,1	161	6,45	64,5	D	300			300	4285,71	66,45	NOTA 1 Y 2	DIRECTA	LOCAL	2500K		X						
SALA DE JUNTAS	20	16,1	322	6,45	129	D	300	B	50	300	8571,43	66,45	NOTA 1 Y 2	DIRECTA, DIRECTA-INDIRECTA	LOCAL	2700-3000K		X					X	
SALAS ESPECIALES Y/O COMPLEMENTARIAS																								
SALA INFANTIL	50	17,2	860	8,61	430,5	E	500	D	300	500	35714,29	82,96	NOTA 1 Y 2	DIRECTA	ZONAL	2700-3000K	X			X			X	
SALA PARA INVIDENTES	100	17,2	1720	8,61	861	E	500	D	300	500	71428,57	82,96	NOTA 1 Y 2	DIRECTA	ZONAL	2700-3000K	X			X			X	
SALAS DE LUCTURA INFORMAL AL AIRE LIBRE	50	15	750	8,61	430,5			B	50	20	0,00	0,00	NOTA 1 Y 2	DIRECTA	ZONAL	2700-3000K	X			X			X	
SALON DE USOS MULTIPLES	70	16,1	1127	8,61	602,7	E	500	D	300	500	50000,00	82,96	NOTA 1 Y 2	DIRECTA	ZONAL	2700-3000K	X			X			X	
GALERIA PARA EXPOSICIONES	100	17,2	1720	8,61	861	E	500	D	300	500	71428,57	82,96	NOTA 1 Y 2	DIRECTA	ZONAL	2700-3000K	X			X			X	
AUDIOTECA (FONOTECA)	80	16,1	1288	8,61	688,8	D	300	B	50	300	34285,71	49,78	NOTA 1 Y 2	DIRECTA	ZONAL	2500K	X			X	X	X	X	
TALLERES DE MANUALIDADES	50	16,1	805	8,61	430,5	E	500			500	35714,29	82,96	NOTA 1 Y 2	DIRECTA	ZONAL	2700-3000K	X			X				
SALON DE CUENTO	40	17,2	688	8,61	344,4	E	500	D	300	500	28571,43	82,96	NOTA 1 Y 2	DIRECTA	ZONAL	2700-3000K	X							
CINE CLUB	50	16,1	805	8,61	430,5	B	50	A	30	50	3571,43	8,30	NOTA 1 Y 2	DIRECTA	ZONAL	2500K			X	X				
MAPOTECA	50	17,2	860	8,61	430,5	D	300	B	50	300	21428,57	49,78	NOTA 1 Y 2	DIRECTA	ZONAL	2500K	X			X	X	X	X	
ZONA DE SERVICIOS GENERALES															LOCAL									
ACCESO PERSONAL	10	19,4	194	7,52	75,2	D	300	B	50	50	4285,71	56,99	NOTA 1	DIRECTA	LOCAL	2500K	X							
CONTROL Y/O VIGILANCIA	10	16,1	161	6,45	64,5	D	300	B	50	300	4285,71	66,45	NOTA 1	DIRECTA	LOCAL	2500K	X							
SANITARIOS Y VESTIDORES	40	10,8	432	5,37	214,8	D	300	B	50	300	17142,86	79,81	NOTA 1 Y 2	DIRECTA	ZONAL	2000K		X						
ALMACENES	40	11,8	472	4,3	172	D	300			200	17142,86	99,67	NOTA 1	DIRECTA	LOCAL	2000K		X						
TALLER DE MANTENIMIENTO	10	11,8	118	6,45	64,5	E	500			500	7142,86	110,74	NOTA 1 Y 2	DIRECTA	LOCAL	2500K		X						
CUARTO DE ASEO	10	11,8	118	4,3	43	D	300			200	4285,71	99,67	NOTA 1	DIRECTA	LOCAL	2000K		X						
PATIO DE MANIOBRAS	30	3,2	96	4,3	129	B	50			50	2142,86	16,61	NOTA 1	DIRECTA	LOCAL			X						
CUARTO DE MAQUINAS	10	14	140	4,3	43	D	300			300	4285,71	99,67	NOTA 1	DIRECTA	LOCAL			X						
CUARTO DE BASURA	20	3,2	64	4,3	86	B	50	A	30	50	1428,57	16,61	NOTA 1	DIRECTA	LOCAL		X							
AREA DE CARGA Y DESCARGA	20	3,2	64	4,3	86	B	50			50	1428,57	16,61	NOTA 1	DIRECTA	LOCAL			X						

7.1 CONFORT LUMÍNICO

7.1.1 REQUERIMIENTOS DE CONFORT

Local																								
	SUPERFICIE M2	DPEA NOM007	CARGAS LIMITE W	DPEA ASRAE 90.1	CARGAS LIMITE W	CATEGORIA A	iluminancia horizontal	CATEGORIA A	iluminancia vertical	iluminancia horizontal	FLUJO LUMINOSO lm	EFICIENCIA MÁXIMA lm/W	Relación de Luminancia	CRITERIO DISTRIBUCIÓN ILUMINOSA	Control	IRC	Opciones de tipo de lámpara							
Descripción		W/m2	NOM-007-ENER-2004	W/m2 InL	ASRAE 90.1	IES	IES	IES	IES	NOM 25			IES				FC	FL	HAL B.V.	HAL V.L.	A.M.	A.M.C .	LED	V.S.A.P.
PROGRAMA BIBLIOTECA CANCUN																								
ZONA DE CONSULTA (COLECCIONES)																								
VESTIBULO	20	19,4	388	7,52	150,4	D	300	B	50	200	8571,43	56,99	NOTA 1 Y 2	DIRECTA, DIRECTA-INDICTA	ZONAL	2700-3000K		X		X	X		X	
INFORMACION O MOSTRADOR	3	19,4	58,2	7,52	22,56	D	300	B	50	200	1285,71	56,99	NOTA 1 Y 2	DIRECTA	ZONAL	2700-3000K		X		X	X		X	
COORDINACION	12	16,1	193,2	6,45	77,4	D	300	A	50	300	5142,86	66,45	NOTA 1 Y 2	DIRECTA	ZONAL	2700-3000K		X		X	X		X	
GUARDARROPA	9	16,1	144,9	6,45	58,05	D	300			200	3857,14	66,45	NOTA 1 Y 2	DIRECTA	ZONAL	2500K		X		X	X		X	
COPIADORAS	6	14	84	6,45	38,7	D	300			200	2571,43	66,45	NOTA 1 Y 2	DIRECTA	ZONAL	2700-3000K		X		X	X		X	
AREA DE LECTURA Y/O ESTUDIO	100	19,4	1940	8,61	861	E	500	D	300	500	71428,57	82,96	NOTA 1 Y 2	DIRECTA, DIRECTA-INDICTA	ZONAL	2700-3000K		X		X	X		X	
LECTURA AL AIRE LIBRE	40	19,4	776	8,61	344,4	D	300	B	50	300	17142,86	49,78	NOTA 1 Y 2	DIRECTA, DIRECTA-INDICTA	ZONAL	2700-3000K		X		X	X		X	
ACERVO	300	20,4	6120	8,61	2583	E	500	D	300	500	214285,71	82,96	NOTA 1 Y 2	DIRECTA	ZONAL	2700-3000K		X		X	X		X	
PRESTAMO Y DEVOLUCIONES	20	14	280	8,61	172,2	D	300	B	50	200	8571,43	49,78	NOTA 1 Y 2	DIRECTA, DIRECTA-INDICTA	ZONAL	2700-3000K		X		X	X		X	
ZONA EXTERIOR																								
JARDINES		16	0	0,53	0			A	30	20	0,00		NOTA 1	DIRECTA, DIRECTA-INDIRECTA	LOCAL	2700-3000K				X	X		X	
ANDADORES		16	0	1,72	0			B	50	50	0,00		NOTA 1	DIRECTA, DIRECTA-INDIRECTA	LOCAL	2700-3000K				X	X		X	
AUDITORIO AL AIRE LIBRE	200	16	3200	1,72	344			B	50	50	0,00	0,00	NOTA 1	DIRECTA, DIRECTA-INDIRECTA	LOCAL	2700-3000K		X		X	X		X	
ESTACIONAMIENTO	1200	0,58	696	1,07	1284			B	50	20	0,00	0,00	NOTA 1	DIRECTA, DIRECTA-INDIRECTA	LOCAL					X	X		X	
TOTALES	3821		11,23174562		5,1922481																			

Nota 1: Recomendaciones IES Ligthing Ready Reference RR-03 Fourth Edition Capitulo 7 Visual Comfort Probability System
Indice de reflexion de techo= ó < 80%
Indice de reflexion en muro=50%
Indice de reflexion en piso= 20%
Luminancia máxima @ 45° sobre Nadir de luminario =7710 cd/m2

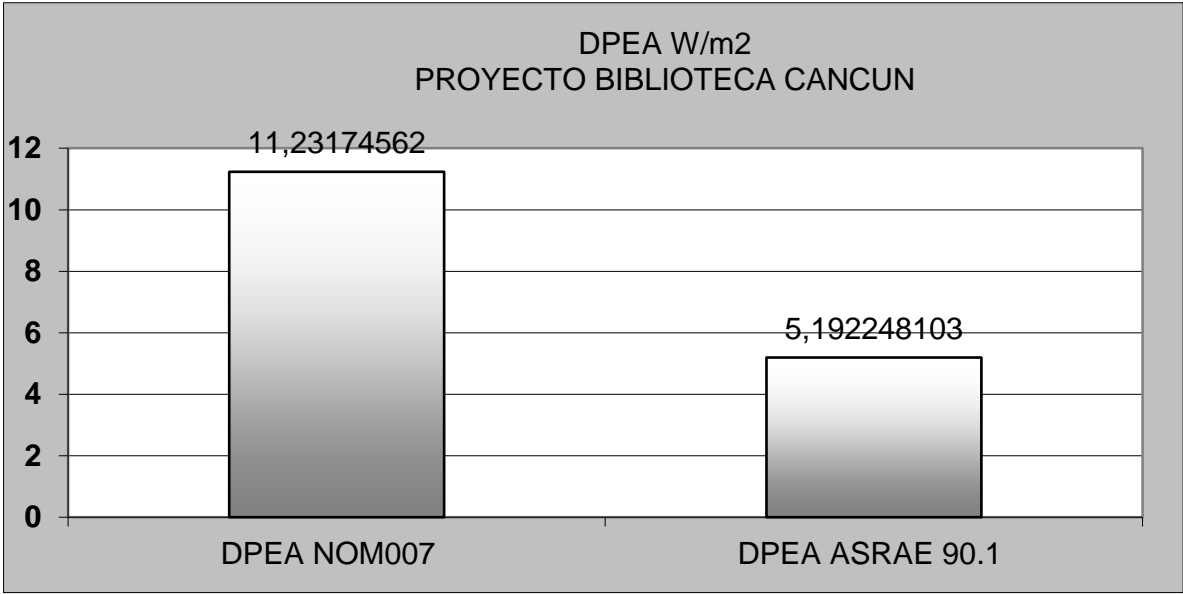
Nota 2: Recomendaciones IES Ligthing Ready Reference RR-03 Fourth Edition Capitulo 5 Illuminance selection and Design Guide
Relaciones de luminancia
Entre tarea y entorno inmediato= 1: 1/3
Entre tarea y superficies lejanas mas oscuras= 1:5
Entre tarea y superficies lejanas mas claras= 1:1/5

Nota 3: Valores máximos de Densidad de Potencia Eléctrica para alumbrado de estacionamientos abiertos de acuerdo a la NOM-007-ENER-2004

Área a iluminar (m2)	Densidad de potencia (watts x m2)
< 300	1,8
de 300 a < 500	0,9
de 500 a < 1000	0,7
de 1,000 a < 1,500	0,58
de 1500 a < 2,000	0,54
> 2,000	0,52

7.1 CONFORT LUMÍNICO

7.1.1 REQUERIMIENTOS DE CONFORT



Figuras 106 Requerimientos de confort luminico
Fuente: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=839386>

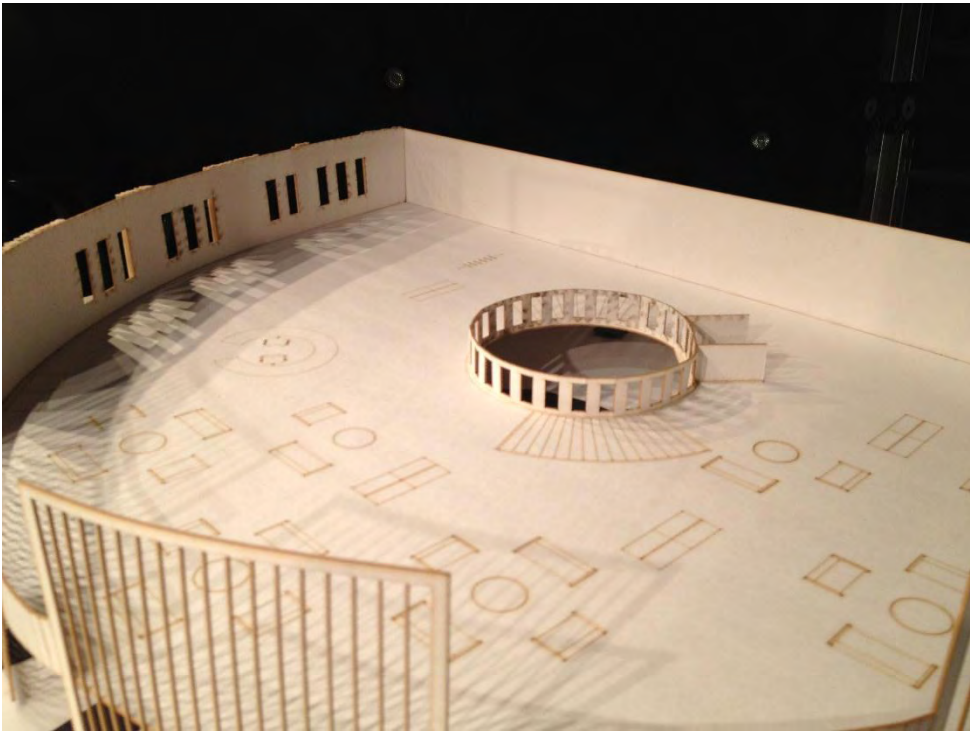
El IRC que se platea en la mayor parte de los espacios que cuenta el proyecto va alrededor de los 2500 a 3000 K, esto con el fin de brindar sitios agradables y con un ambiente confortable para el usuario, que no deje a un lado el lugar y se concepto que se maneja.

Por eso mismo, se estudio que opciones de lámparas se podrían utilizar en el proyecto, las cuales deberían de cumplir los requerimientos que se plantearon para cada uno de los espacios. Y a partir de los seleccionados se llevo acabo análisis para saber si era factible o no su uso en el proyecto.

Las opciones de lámparas a utilizar fueron: fluorescentes compactas (F.C.), Fluorescentes (FL), halógenos de bajo voltaje (Hal.B.V.), halógeno de voltaje de línea (Hal. V.L.), Aditivo metálico (A.M.), Aditivo metálico cerámico (A.M.C.) y LED.

El criterio que se siguió fue bajo la norma NOM.007 para poder asignarle un valor correspondiente según los requerimientos de DPEA (w/m2) para cada uno de los espacios. De la misma forma se tomo en cuenta los valores proporcionados por el ASHRAE 90.1 para hacer una comparación de los resultados obtenidos del total DPEA que se tienen el proyecto como se aprecia en la gráfica.

En las tablas anteriores se puede observar los criterios que se siguieron para el proyecto, cada espacio fue analizado para tener en cuenta la forma de distribuir la iluminación, y que funcionara tanto para iluminación natural como artificial. El control que se propone en su mayoría fue por zona por los requerimientos y tipo des espacios que se manejan, sin embargo, se considero que en la zona administrativa o espacios que usen los trabajadores se pueden usar de forma local por una mayor control en estos mismos.



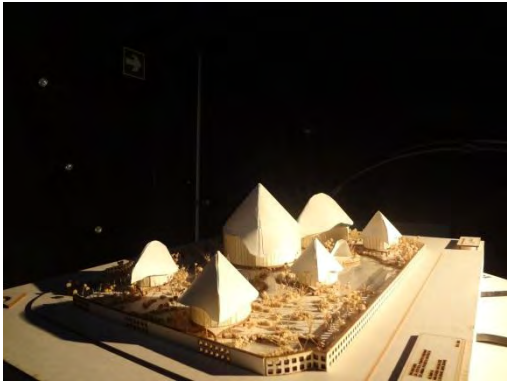
Maqueta de estudio

7.1.2 ILUMINACIÓN NATURAL

7.1.2.1 EXPERIMENTAL-HELIODÓN DE CONJUNTO



6: 00 HRS



7:00 HRS



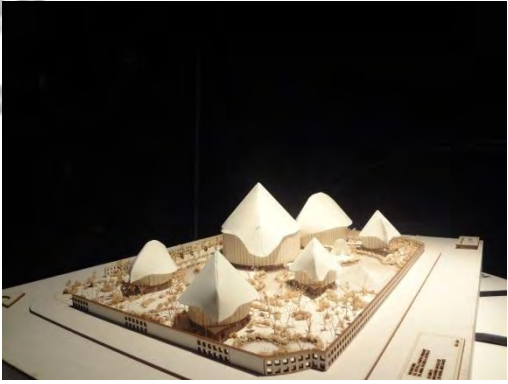
8:00 HRS



9:00 HRS



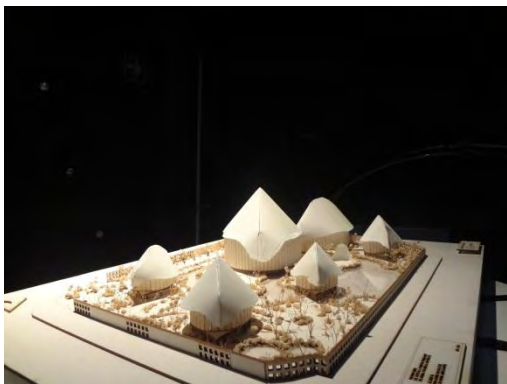
10:00 HRS



11: 00 HRS



12:00 HRS



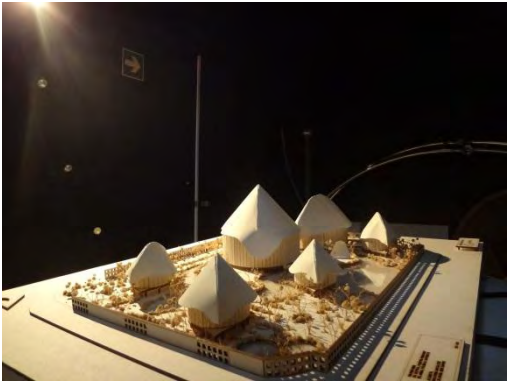
13:00 HRS



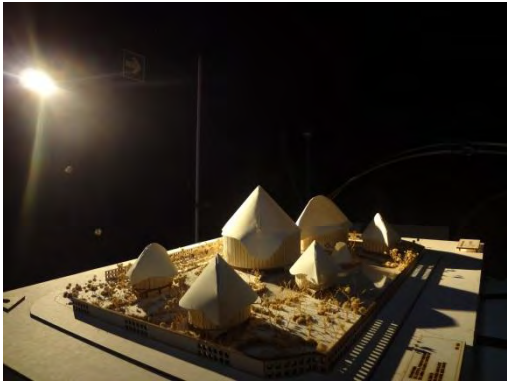
14:00 HRS



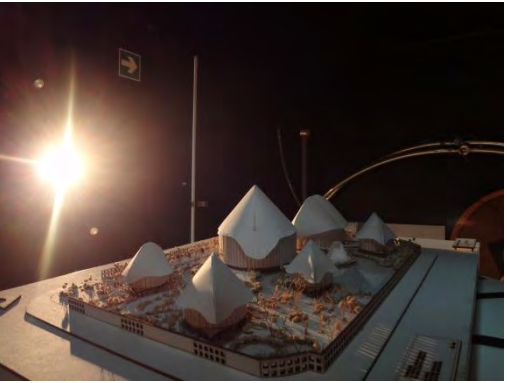
15:00 HRS



16: 00 HRS



17:00 HRS



18:00 HRS



7:00 HRS

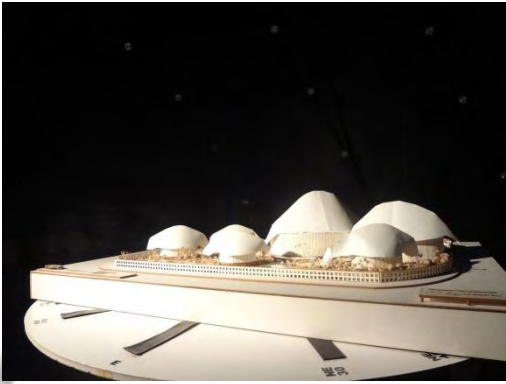


8:00 HRS

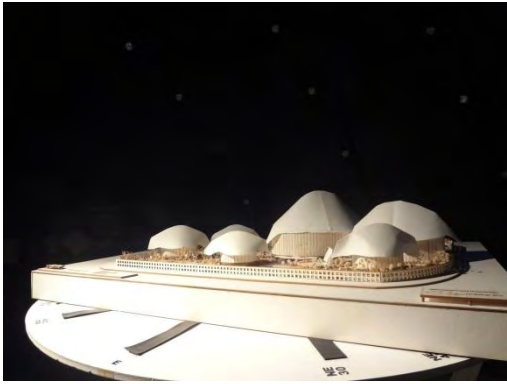
Se realiza un análisis de iluminación natural para una latitud de 21° 09´ en la maqueta de conjunto, observando que se generan sombras la mayor parte del día sin embargo, existe una deficiencia en los entresijos en los edificios de mayor altura, dejándolos totalmente sin protección al dejar pasar directamente la radiación solar y por lo tanto significa un incremento en la temperatura interior.

7.1.2 ILUMINACIÓN NATURAL

7.1.2.1 EXPERIMENTAL-HELIODÓN DE CONJUNTO



9: 00 HRS



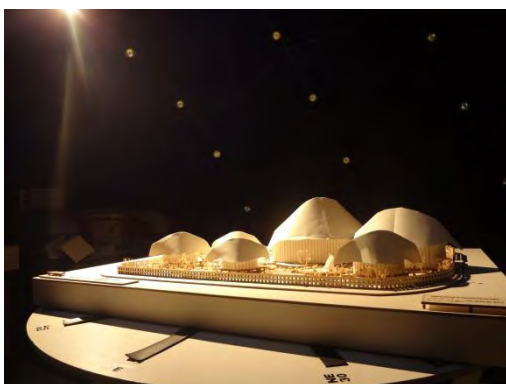
10:00 HRS



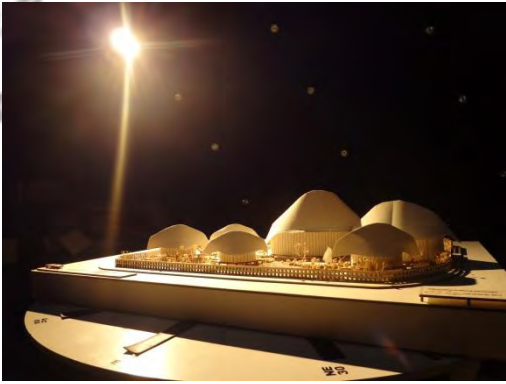
11:00 HRS



12:00 HRS



13:00 HRS



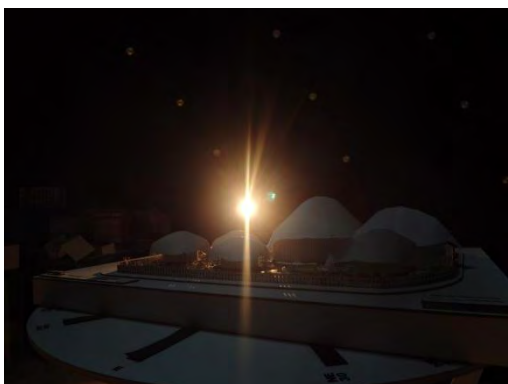
14: 00 HRS



15:00 HRS



16:00 HRS



17:00 HRS



09:00 HRS (hr. Critica)



13: 00 HRS (hr critica)



17:00 HRS (hr critica)



9:00 HRS (hr critica)



13:00 HRS (hr critica)

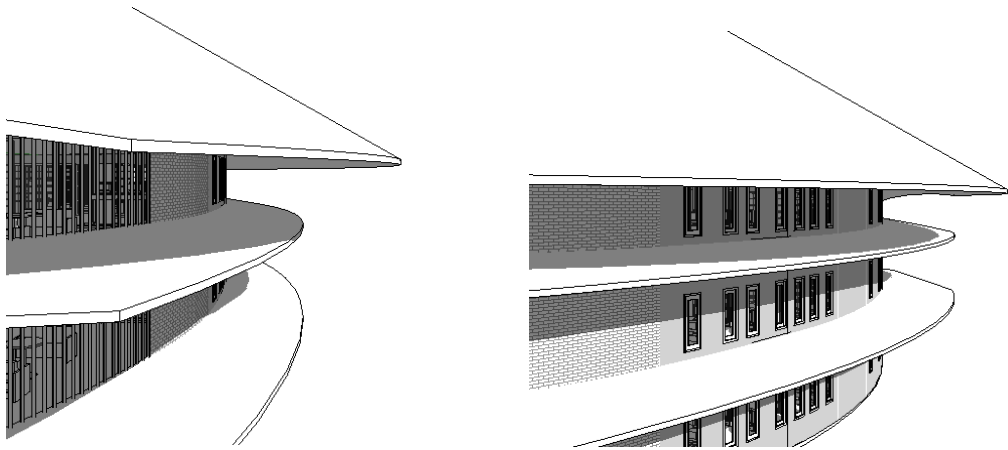


17:00 HRS (hr critica)

Visto el análisis anterior de las dos estaciones criticas (verano-invierno) y las horas criticas para la mismas orientaciones, se necesitaran hacer adecuaciones a los volados superiores y contemplar otro dispositivo de control solar para los entrepisos lo cual se vera a continuación. (EL VIDEO DE ANALISIS DE SOLEAMIENTO SE ANEXA AL DISCO)

7.1.2 ILUMINACIÓN NATURAL

7.1.2.1 EXPERIMENTAL-HELIODÓN DISPOSITIVO



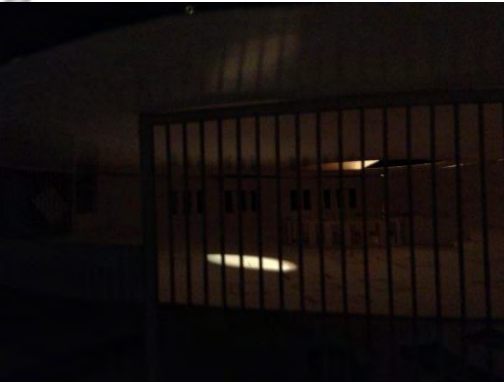
Se propone un volado con una inclinación de 20° para entrepisos protegiéndonos en horas críticas de la radiación solar, limitando la entrada del sol en un 70 % y la iluminación dentro de las salas será por medio de la techumbre superior:



9:00 HRS (hr critica)



13:00 HRS (hr critica)



17:00 HRS (hr critica)



9:00 HRS (hr critica)



13:00 HRS (hr critica)



17:00 HRS (hr critica)



9:00 HRS (Hr critica)

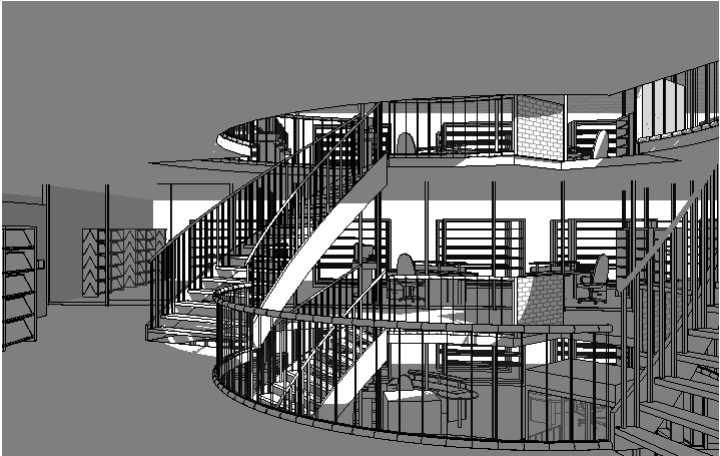
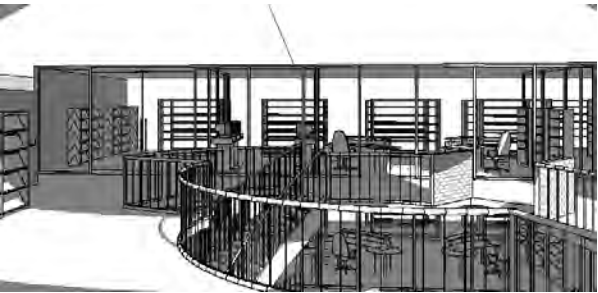


13:00 HRS (hr critica)



17:00 HRS (hr critica)

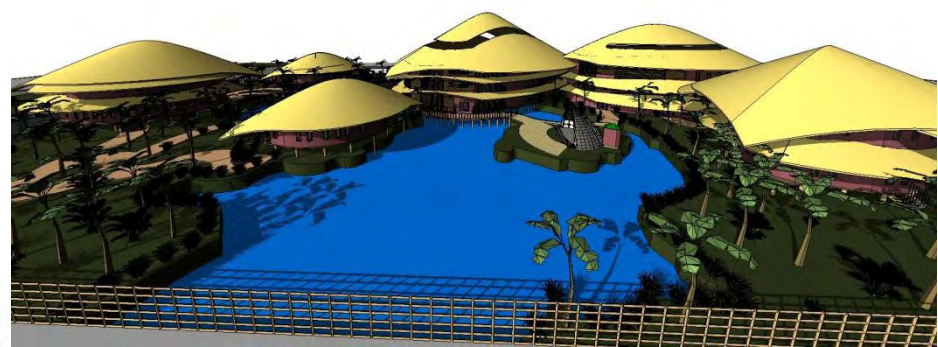
Analizando un detalle del edificio solo por el Heliodon se observa que cuenta con buena protección en fachada de los volados, y una buena iluminación interna, sin embargo, se hará el análisis interno posteriormente con Dialux.



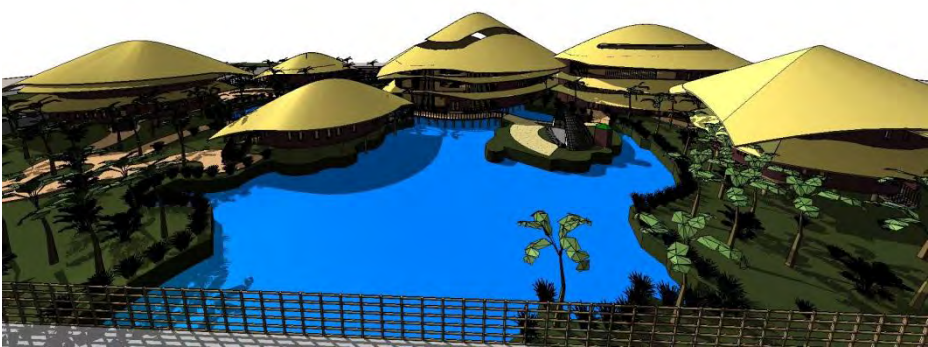
7.1.2 ILUMINACIÓN NATURAL

7.1.2.2 MEDIO DIGITAL -CONUNTO

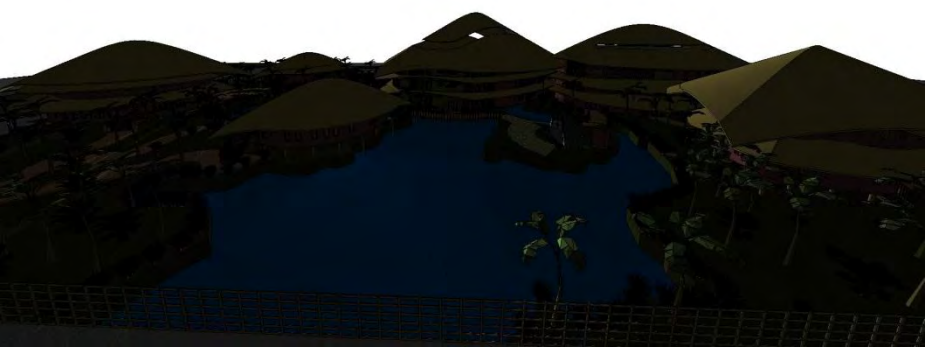
VERANO



9: 00 HRS (hr critica)

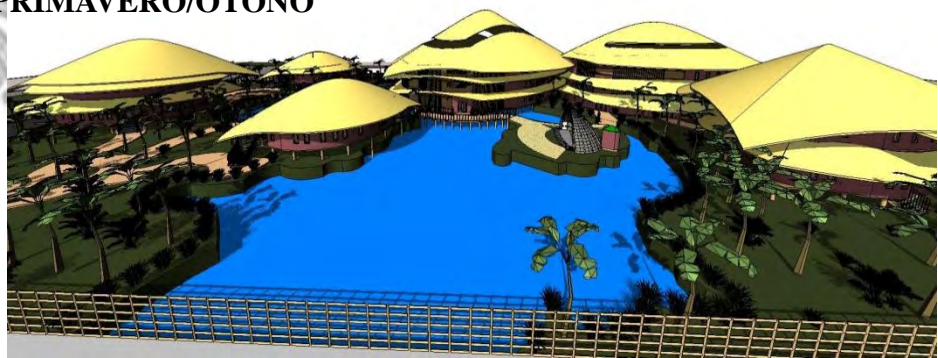


13:00 HRS (hr critica)

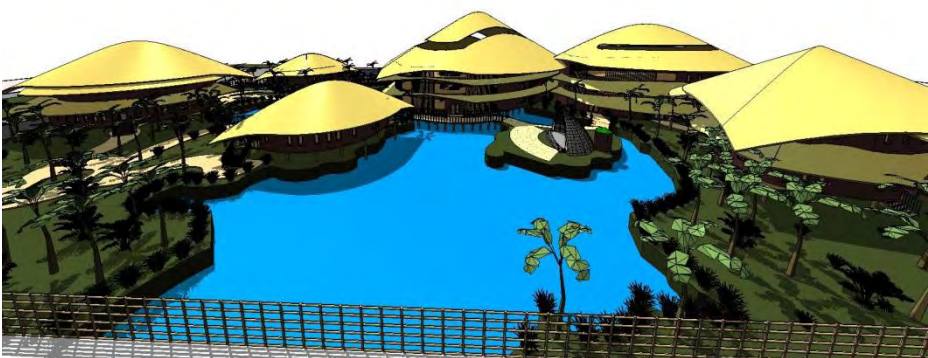


17:00 HRS (hr critica)

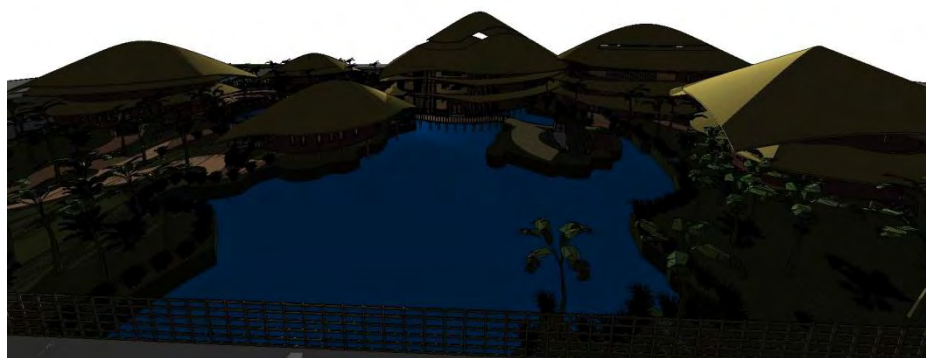
PRIMAVERO/OTOÑO



9: 00 HRS (hr critica)

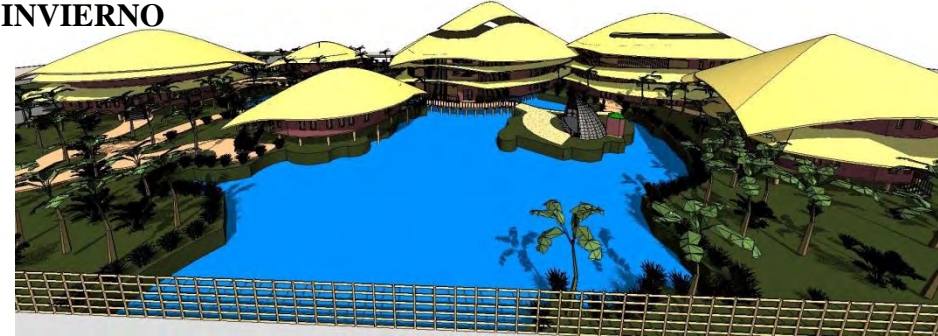


13:00 HRS (hr critica)

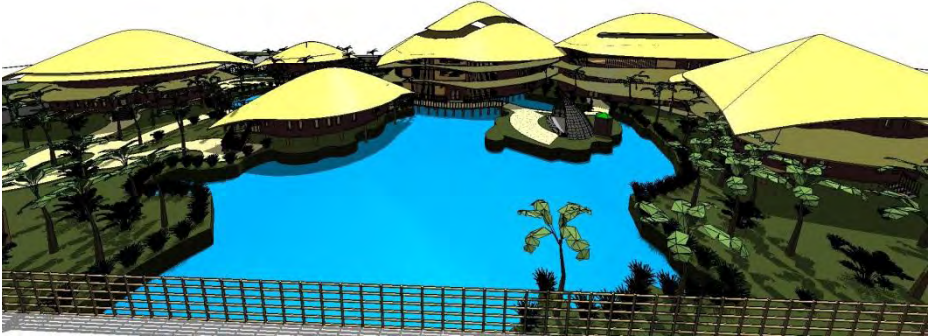


17:00 HRS (hr critica)

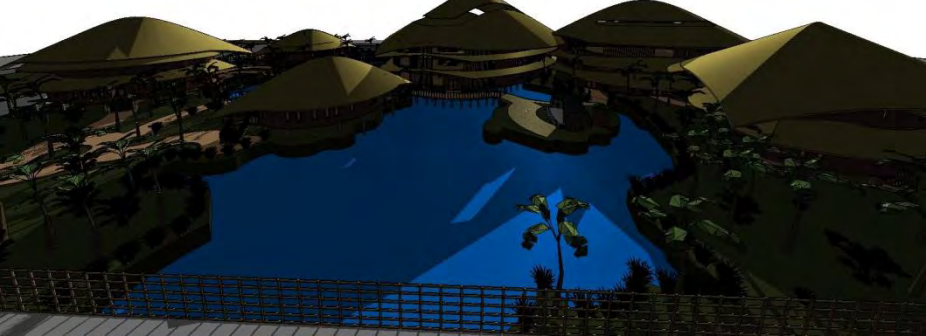
INVIERNO



9: 00 HRS (hr critica)



13:00 HRS (hr critica)



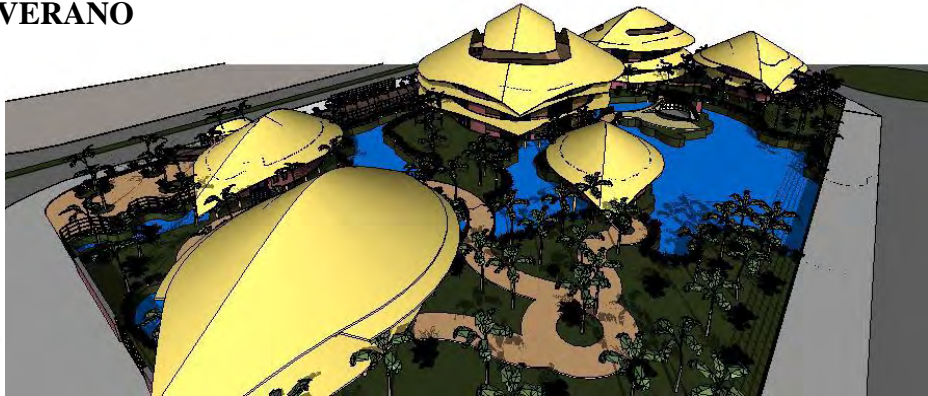
17:00 HRS (hr critica)

En base al estudio de manera practica con el heliodon en maqueta de conjunto y en edificio de detalle, se proponen y se adecuan las techumbres de manera digital como se observa en las imágenes, protegiéndonos en cierta medida de la radiación para evitar sobrecalentamiento, e iluminándonos de manera cenital por la techumbre superior, no será un tragaluz, es un espacio a desnivel que por medio de reflexiones la luz solar llega al espacio. (EL VIDEO DE ANALISIS DE SOLEAMIENTO SE ANEXA AL DISCO)

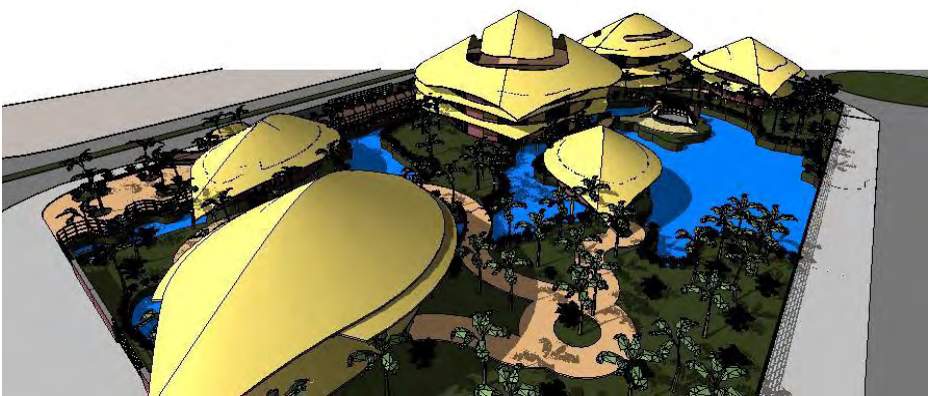
7.1.2 ILUMINACIÓN NATURAL

7.1.2.2 MEDIO DIGITAL-CONUNTO

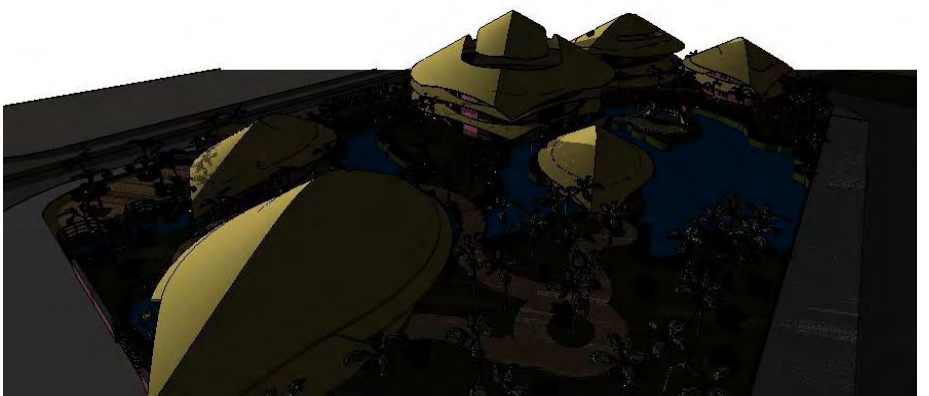
VERANO



9: 00 HRS (hr critica)

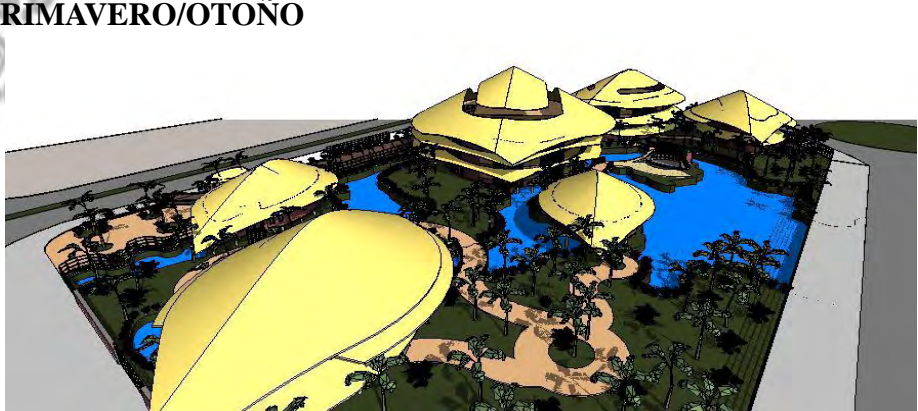


13:00 HRS (hr critica)

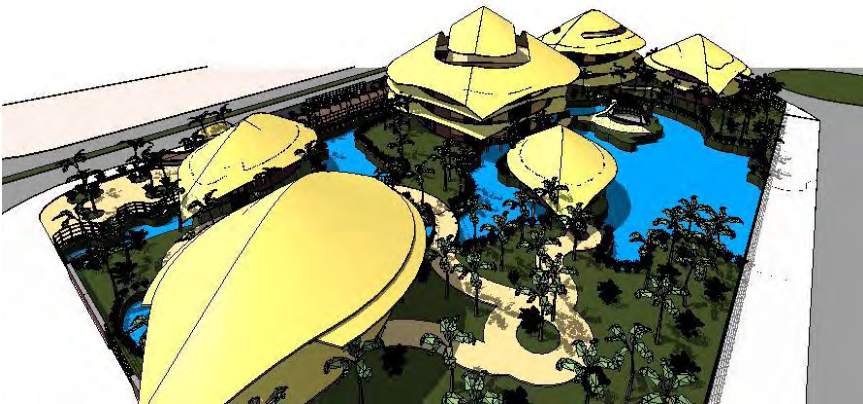


17:00 HRS (hr critica)

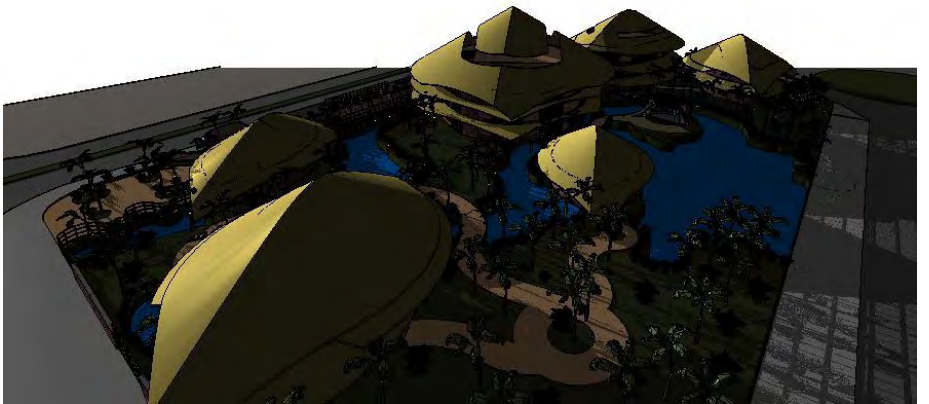
PRIMAVERO/OTOÑO



9: 00 HRS (hr critica)

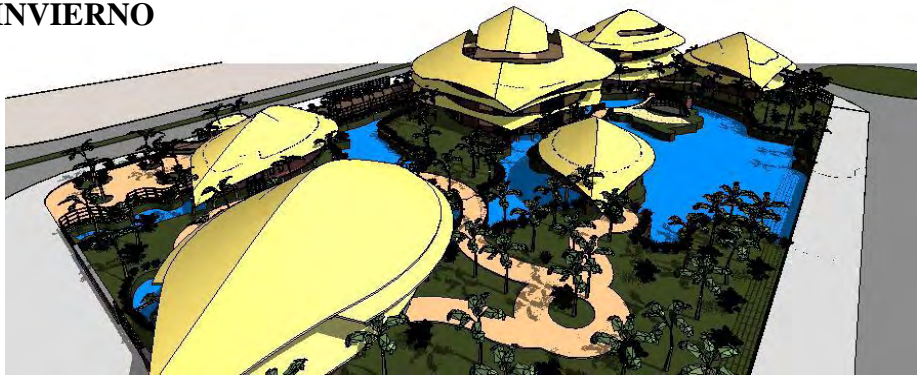


13:00 HRS (hr critica)

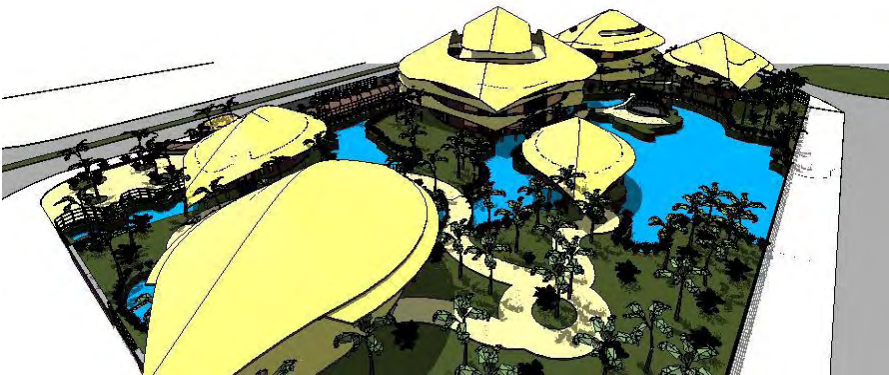


17:00 HRS (hr critica)

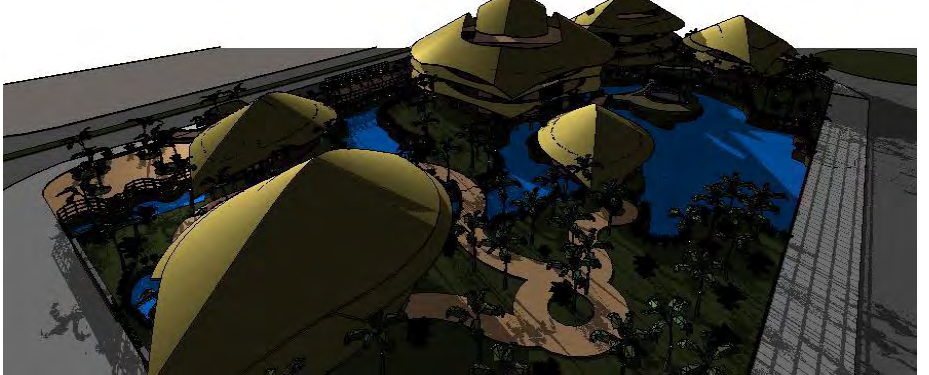
INVIERNO



9: 00 HRS (hr critica)



13:00 HRS (hr critica)



17:00 HRS (hr critica)

Análisis y adecuación para protección solar e iluminación de los espacios de forma natural. (EL VIDEO DE ANALISIS DE SOLEAMIENTO SE ANEXA AL DISCO)

7.1.2 ILUMINACIÓN NATURAL

7.1.2.2 MEDIO DIGITAL-INTERIOR

VERANO



9: 00 HRS (hr critica)



13:00 HRS (hr critica)



17:00 HRS (hr critica)

PRIMAVERO/OTOÑO



9: 00 HRS (hr critica)

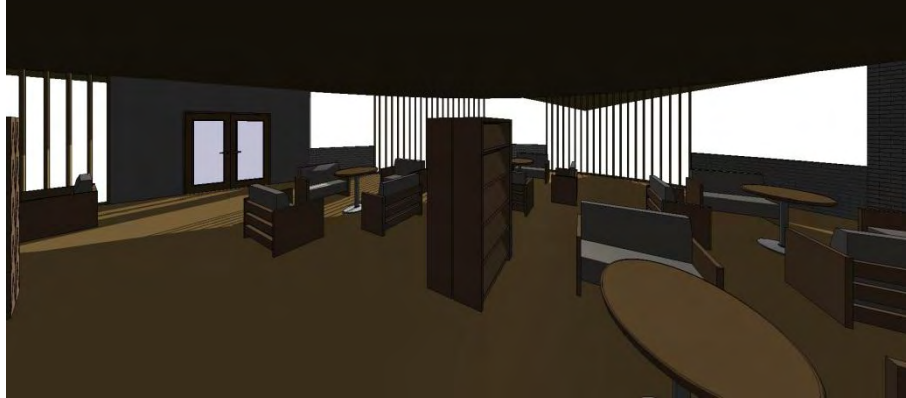


13:00 HRS (hr critica)



17:00 HRS (hr critica)

INVIERNO



9: 00 HRS (hr critica)



13:00 HRS (hr critica)



17:00 HRS (hr critica)

El espacio de lectura al aire libre presenta un análisis solo de forma cualitativa en el que se expone buena iluminación natural hasta las 5:00 pm en donde entrara el funcionamiento de las luminarias. (EL VIDEO DE ANALISIS DE SOLEAMIENTO SE ANEXA AL DISCO)

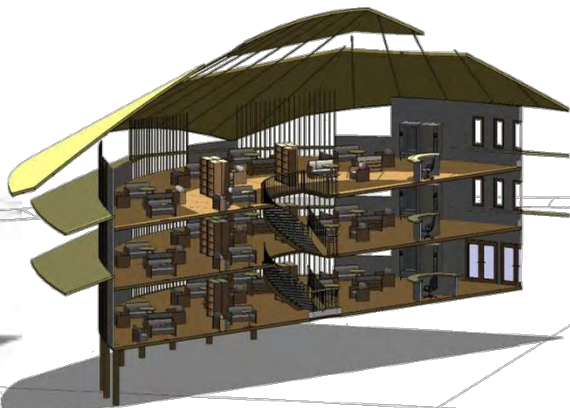
7.1.2 ILUMINACIÓN NATURAL

7.1.2.2 MEDIO DIGITAL –EDIFICIO DE CÁLCULO

VERANO



9: 00 HRS (hr critica)



12:00 HRS (hr critica)

PRIMAVERA/OTOÑO

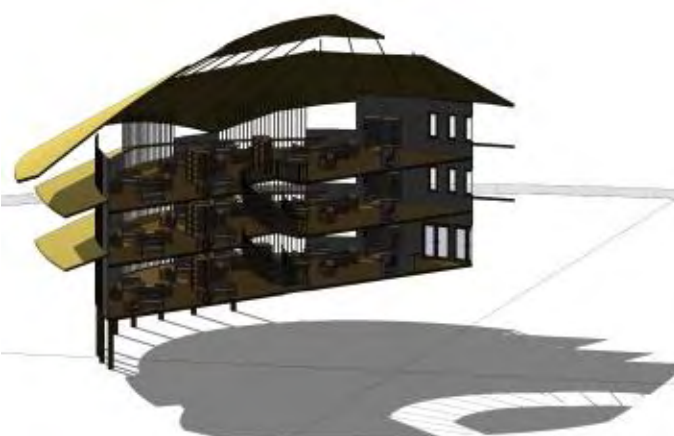


9: 00 HRS (hr critica)



12:00 HRS (hr critica)

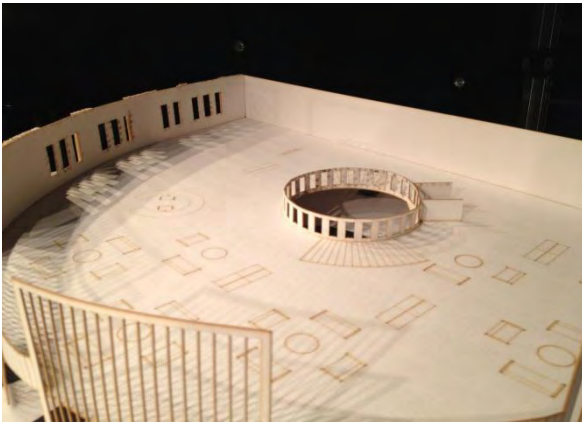
INVIERNO



9: 00 HRS (hr critica)



12:00 HRS (hr critica)

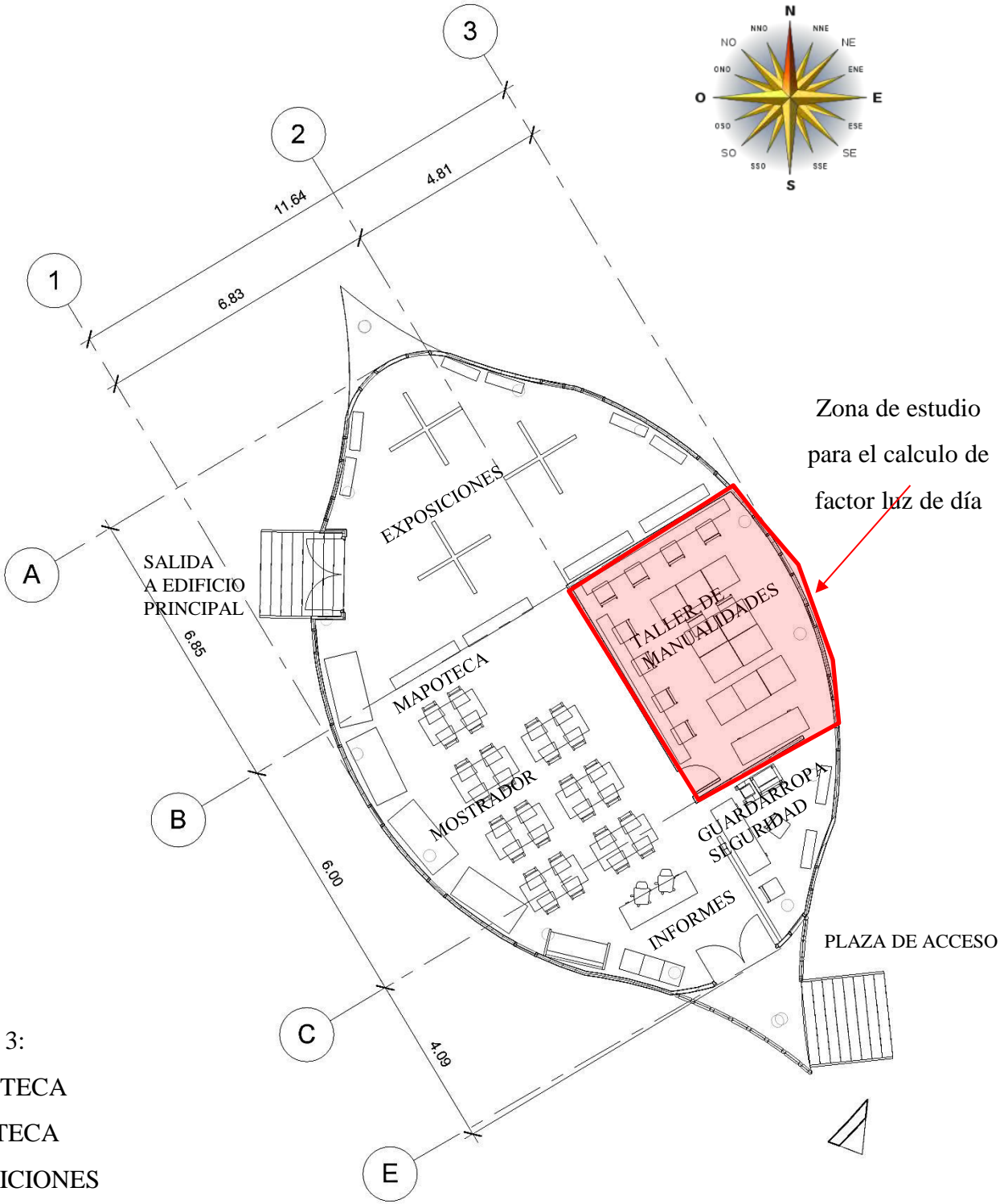


Maqueta de detalle: iluminación natural cenital y lateral

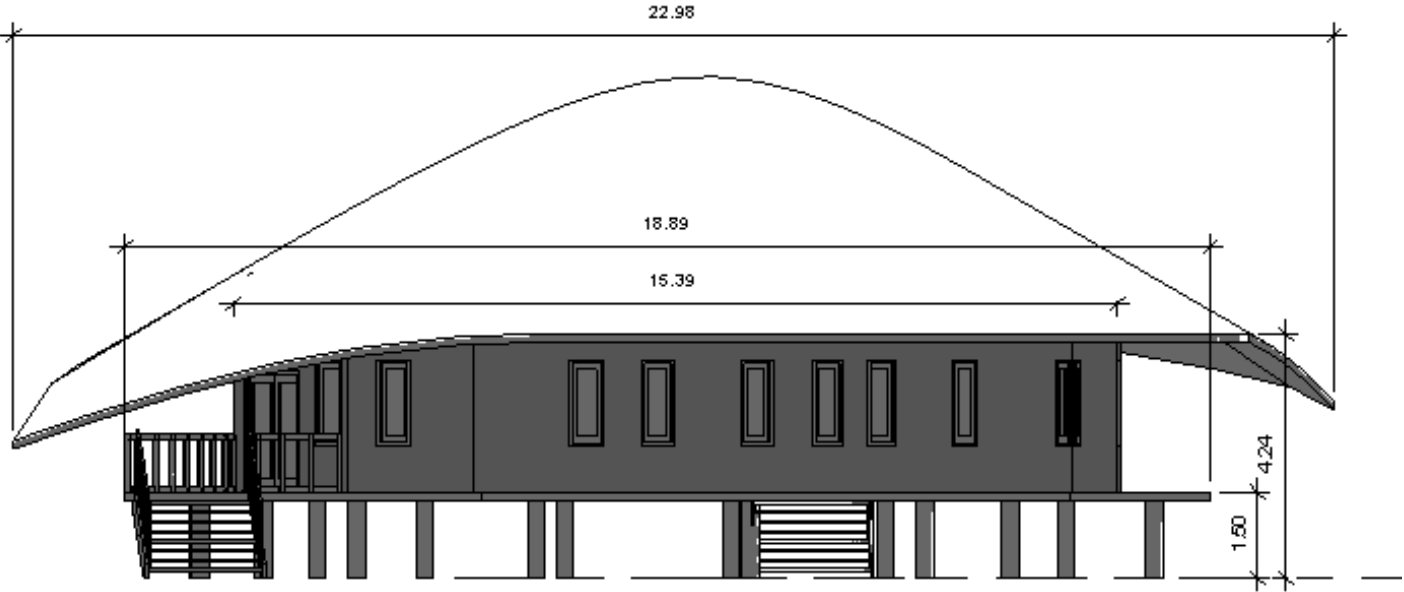
El edificio principal de consulta, estará integrado por un cubo de iluminación central, el cual proporcionara luz a las zonas de lecturas por medio cenital mitigando su luz por medio de carrizos intercalados. (EL VIDEO DE ANALISIS DE SOLEAMIENTO SE ANEXA AL DISCO)

7.1.3 FACTOR DE LUZ DE DÍA

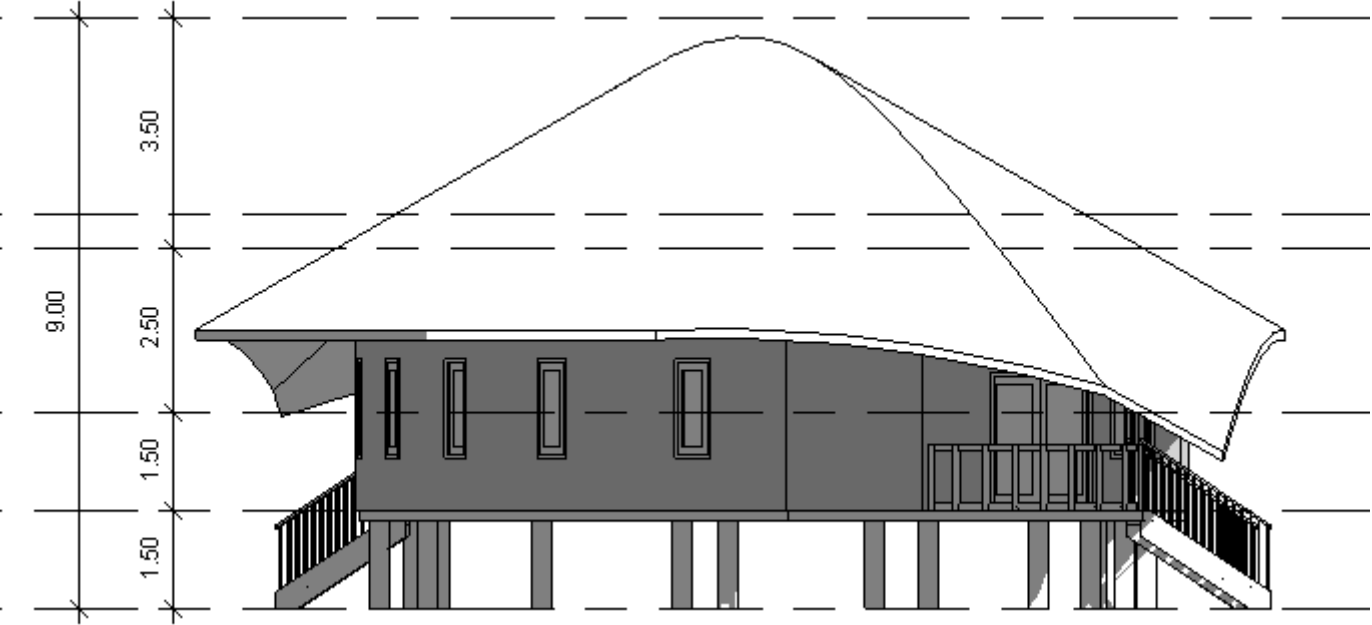
7.1.3.1 CASO DE ESTUDIO 1



- EDIFICIO 3:
- AUDIOTECA
 - MAPOTECA
 - EXPOSICIONES



FACHADA ESTE



FACHADA SUR

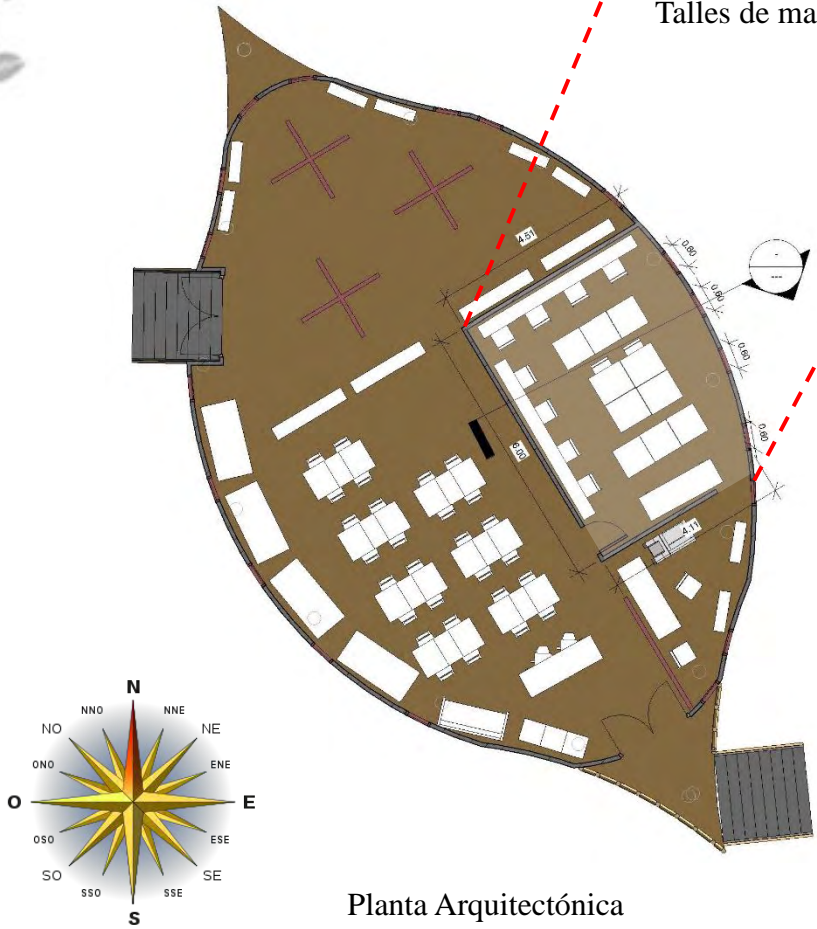
7.1.3 FACTOR DE LUZ DE DÍA

7.1.3.2 CÁLCULO-MANUAL

Uno de los cálculos que nos permite conocer los valores de iluminancia al interior de los espacio es el cálculo de factor de día, teniendo solo en cuenta la iluminación natural para poder obtener un adecuado confort lumínico.

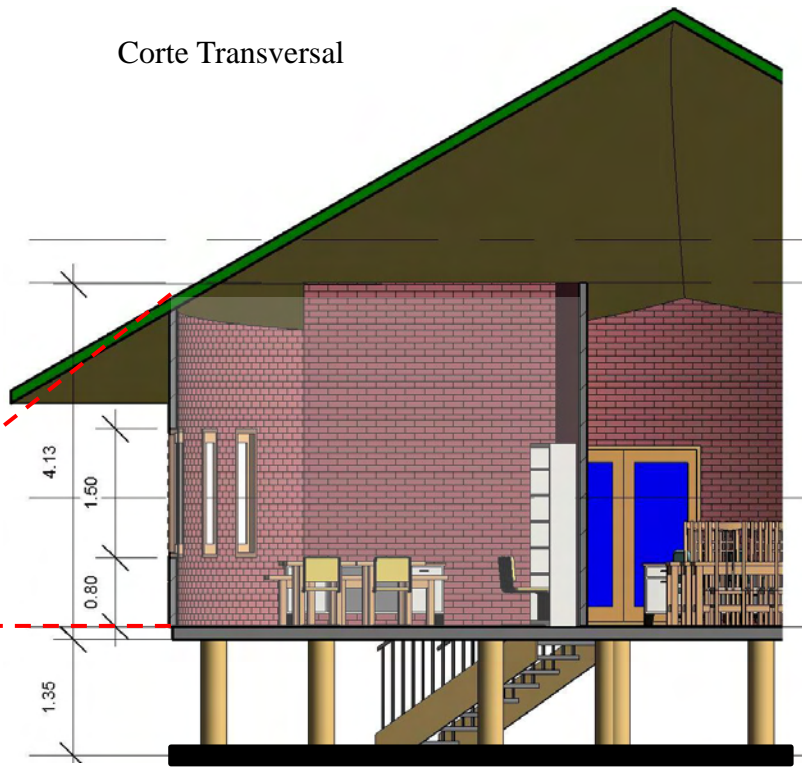
El espacio que se analizará de la Biblioteca es ----, con el fin de evaluar el correcto desempeño de las ventanas en este espacio.

ZONA DE ANALISIS
Talles de manualidades



Planta Arquitectónica

Corte Transversal



Corte Longitudinal



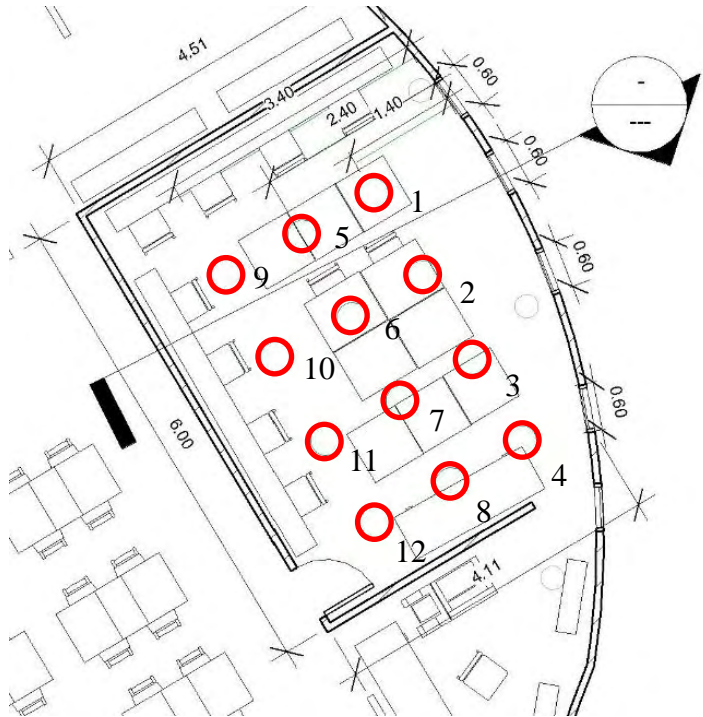
El procedimiento para llevar acabo el cálculo fue el siguiente:

- 1) Se determinan los puntos de análisis del proyecto.
- 2) El PO, RO (componente de cielo inicial) se obtienen en el alzado al haber sacado con el transportador celeste la altura media de la ventana y el ángulo de elevación; para poder sacar el componente de cielo (CCi) tras restar el valor de estos puntos.
- 3) Posteriormente en planta obtener los puntos MO y NO con el transportador de corrección de sombreado de las cuatro ventanas que se tienen en los diferentes puntos de análisis para sacar el factor de corrección de sombreado (FCS).
- 4) Se sacaron las medidas correspondientes al espacio y al tamaño de ventanas que se tienen, y se registraron los valores de reflectancia media, para así obtener el CRI en el nomograma.
- 5) Para obtener los factores de día se suman los resultados del CC, CRI (componente interior reflejada) y CER (componente exterior reflejad).
- 6) Se sacan los valores de cada punto que se tiene teniendo en cuenta las cuatro ventanas y se promedian los resultados para comparar con los valores de confort.

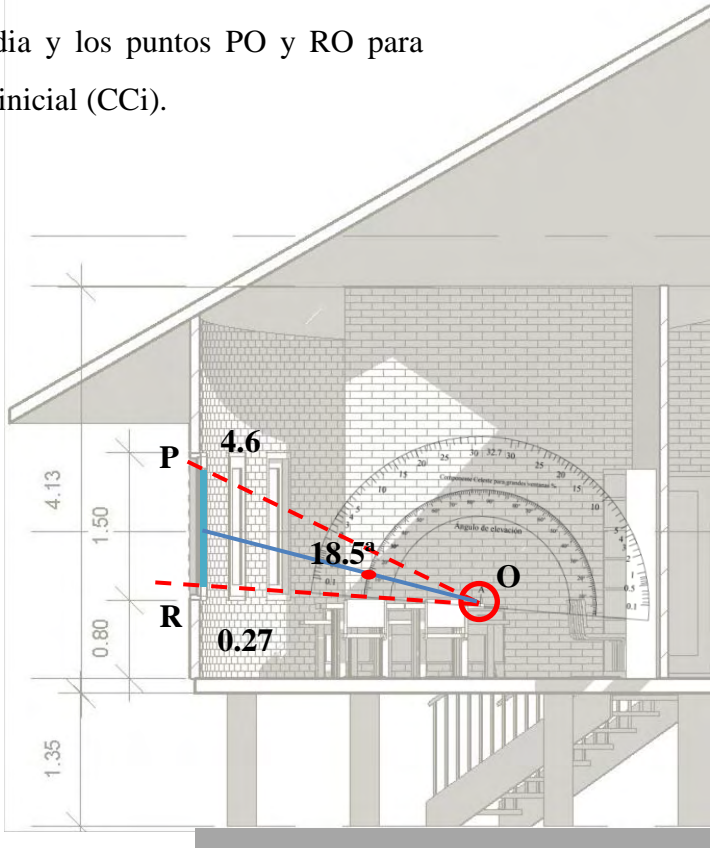
7.1.3 FACTOR DE LUZ DE DÍA

7.1.3.2 CÁLCULO-MANUAL

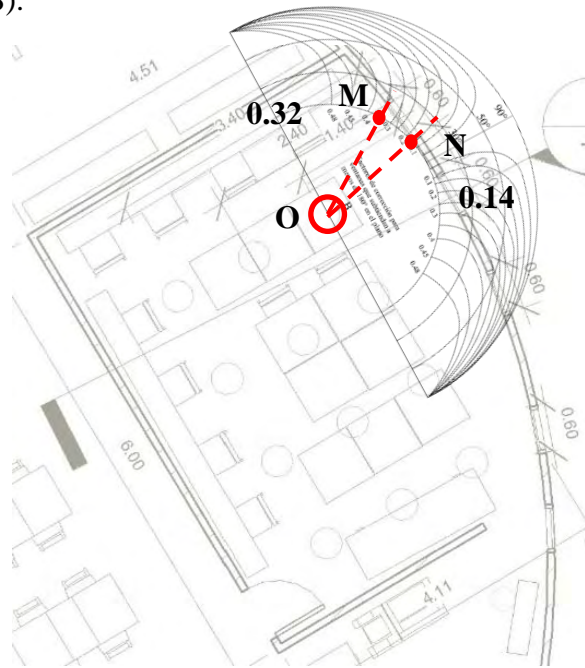
1. Puntos de Análisis del proyecto



2. Se obtienen la altura media y los puntos PO y RO para sacar el Coeficiente de Cielo inicial (CCi).



3. Se obtienen los puntos MO y NO para sacar el Factor de Corrección de sombreado (FCS).



DIMENSIONES DEL LOCAL	
Perímetro del Local	20,31
Alto	3
Area	26,62
Volúmen Total:	<u>79,86</u>

4. Se sacaron las medidas correspondientes al espacio y al tamaño de ventanas que se tienen, y se registraron los valores de reflectancia media, para así obtener el CRI en el nomograma.

ÁREA DE VENTANA	
Ancho	0,6
Altura	1,5
Área:	0,9

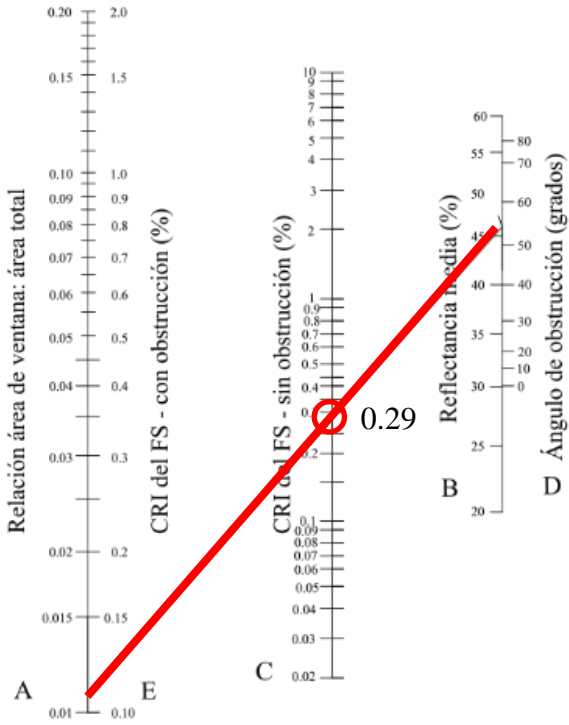
A. VENTANA / TOTAL
<u>0,011</u>
B. SUP PARED - A VENTANA / SUP T
<u>0,76</u>

REFLECTANCIA MEDIA Reflectancia de la pared (%)								
Pared / Total	10	20	30	40	50	60	70	80
0.20	36.25	37.75	39.25	40.75	42.25	43.75	45.25	46.75
0.25	34.63	36.63	38.63	40.63	42.63	44.63	46.63	48.63
0.30	33.00	35.50	38.00	40.50	43.00	45.50	48.00	50.50
0.35	31.38	34.38	37.38	40.38	43.38	46.38	49.38	52.38
0.40	29.75	33.25	36.75	40.25	43.75	47.25	50.75	54.25
0.45	28.13	32.13	36.13	40.13	44.13	48.13	52.13	56.13
0.50	26.50	31.00	35.50	40.00	44.50	49.00	53.50	58.00
0.55	24.88	29.88	34.88	39.88	44.88	49.88	54.88	59.88
0.60	23.25	28.75	34.25	39.75	45.25	50.75	56.25	61.75
0.65	21.63	27.63	33.63	39.63	45.63	51.63	57.63	63.63
0.70	20.00	26.50	33.00	39.50	46.00	52.50	59.00	65.50
0.75	18.38	25.38	32.38	39.38	46.38	53.38	60.38	67.38
0.80	16.75	24.25	31.75	39.25	46.75	54.25	61.75	69.25

7.1.3 FACTOR DE LUZ DE DÍA

7.1.3.2 CÁLCULO-MANUAL

Ratio H/D = Height of window above working plane: distance from window															
	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4
Ratio W/D = Effective width of window to one side of normal: distance from window	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8
	0.2	0.0	0.1	0.1	0.2	0.4	0.5	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6
	0.3	0.0	0.1	0.2	0.3	0.5	0.7	1.0	1.2	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.4
	0.4	0.0	0.1	0.3	0.4	0.7	1.0	1.3	1.6	1.9	2.2	2.5	2.7	2.9	3.2
	0.5	0.0	0.1	0.3	0.5	0.8	1.2	1.5	1.9	2.2	2.6	3.0	3.3	3.6	3.8
	0.6	0.0	0.1	0.3	0.6	1.0	1.3	1.7	2.2	2.6	3.0	3.4	3.8	4.1	4.4
	0.7	0.0	0.2	0.4	0.7	1.0	1.5	1.9	2.4	2.8	3.3	3.8	4.2	4.5	4.8
	0.8	0.1	0.2	0.4	0.7	1.1	1.6	2.1	2.6	3.1	3.6	4.1	4.5	4.9	5.2
	1.0	0.1	0.2	0.4	0.8	1.2	1.7	2.2	2.7	3.3	3.8	4.3	4.8	5.2	5.6
	1.2	0.1	0.2	0.4	0.8	1.3	1.8	2.3	2.9	3.4	4.0	4.6	5.0	5.5	5.9
	1.4	0.1	0.2	0.5	0.9	1.4	1.9	2.5	3.1	3.7	4.3	4.9	5.4	5.9	6.4
	1.6	0.1	0.2	0.5	0.9	1.4	1.9	2.5	3.2	3.8	4.5	5.1	5.7	6.2	6.7
	1.8	0.1	0.2	0.5	0.9	1.4	2.0	2.6	3.3	3.9	4.6	5.3	5.9	6.4	7.0
	1.9	0.1	0.2	0.5	1.0	1.4	2.0	2.6	3.3	4.0	4.7	5.4	6.0	6.6	7.2
	2.0	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5	2.1	2.6	3.3	4.0	4.7	5.4	6.1	6.7	7.3
	2.5	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5	2.1	2.6	3.3	4.0	4.8	5.5	6.2	6.8	7.4
	3.0	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5	2.1	2.7	3.4	4.1	4.8	5.6	6.2	6.9	7.5
	4.0	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5	2.1	2.7	3.4	4.1	4.9	5.6	6.3	6.9	7.5
	6.0	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5	2.1	2.8	3.4	4.2	5.0	5.7	6.3	6.9	7.6
∞	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5	2.1	2.8	3.4	4.2	5.0	5.7	6.3	7.0	7.6	
0°	6°	11°	17°	22°	27°	31°	35°	39°	42°	45°	48°	50°	52°	54°	
Angle of obstruction															



5. Para obtener los factores de día se suman los resultados del CC, CRI (componente interior reflejada) y CER (componente exterior reflejad).

6. Se sacan los valores de cada punto que se tiene teniendo en cuenta las cuatro ventanas y se promedian los resultados para comparar con los valores de confort.

En la siguiente tabla podemos observar los puntos de análisis con sus resultados obtenidos en cada uno de los pasos, asi como el promedio general tomando en cuenta las cuatro ventanas que se tienen en el espacio.

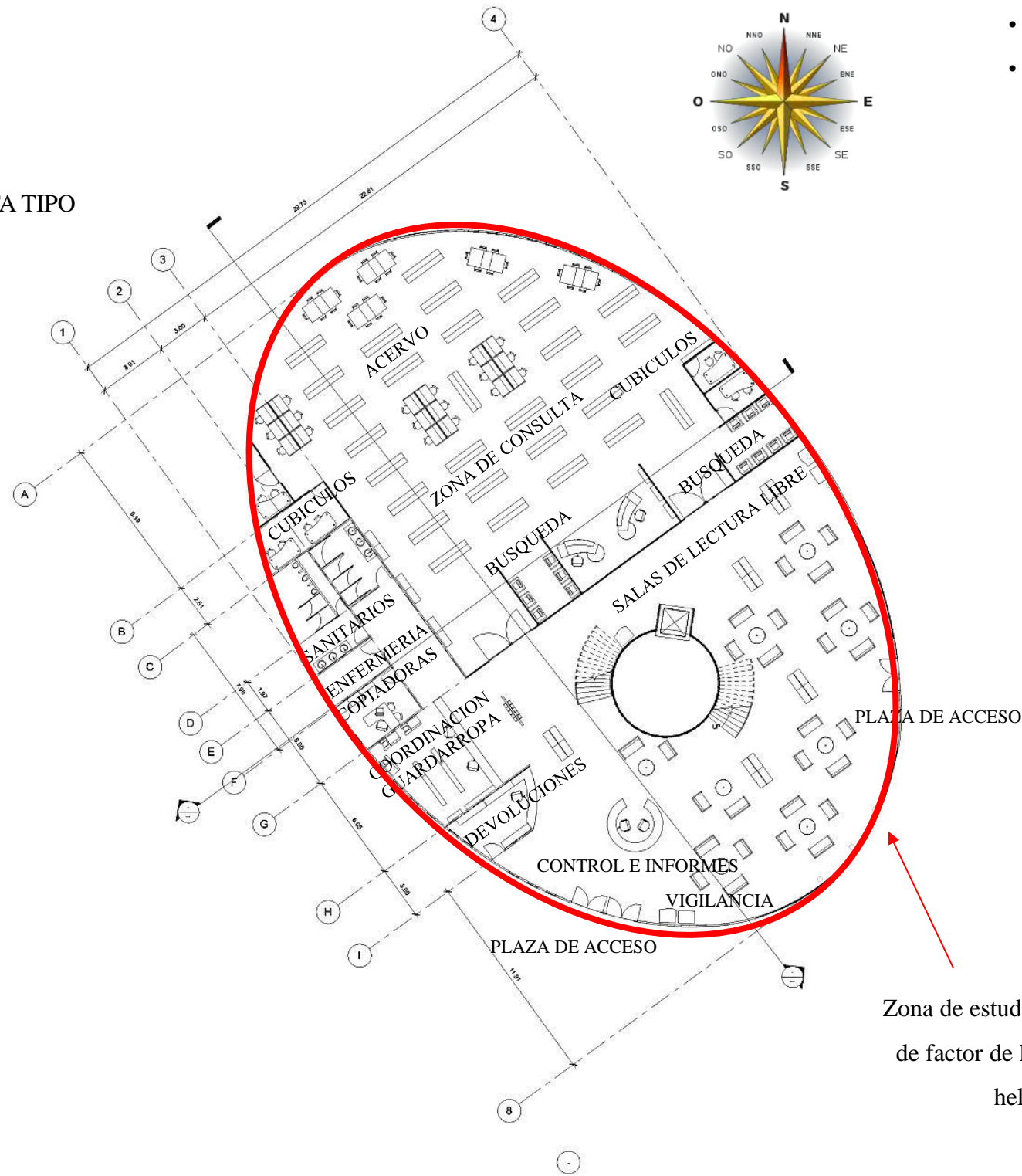
Punto	Distancia de la pared (m) y (D)	Ángulo medio	PO	RO	Coeficiente de cielo inicial (PO - RO) (CCi)	MO1	NO	MO2	NO	MO3	NO	MO4	NO	Factor de Corrección de sombreado * (FCS)				Coeficiente de cielo (CC) FCS + Cci				H / D	W/ D	CRI	CER	Factor de día (CC + CRI + CER)			
							1		2		3		4	1	2	3	4	1	2	3	4					1	2	3	4
1	1.4	18,5°	4,6	0,27	4,33	0,32	0,14	0,16	0,32	0,45	0,48	0,55	0,6	0,18	-0,13	-0,03	-0,05	4,51	4,2	4,3	4,28	1,07	0,43	0,29	2,50	7,30	6,99	7,09	7,07
2	1.4	18,5°	4,6	0,27	4,33	0,46	0,43	0,35	0,12	0,22	0,38	0,5	0,53	0,03	-0,1	-0,16	-0,03	4,36	4,23	4,17	4,3	1,07	0,43	0,29	2,50	7,15	7,02	6,96	7,09
3	1.4	18,5°	4,6	0,27	4,33	0,5	0,48	0,46	0,43	0,3	0,1	0,43	0,49	0,02	0,13	0,2	-0,06	4,35	4,46	4,53	4,27	1,07	0,43	0,29	2,50	7,14	7,25	7,32	7,06
4	1.4	18,5°	4,6	0,27	4,33	0,54	0,51	0,51	0,49	0,46	0,43	0,12	0,23	0,03	0,03	0,03	-0,11	4,36	4,36	4,36	4,22	1,07	0,43	0,29	2,50	7,15	7,15	7,15	7,01
5	2.4	12,8°	2,3	0,1	2,2	0,2	0,07	0,09	0,21	0,36	0,42	0,48	0,5	0,13	-0,15	-0,06	-0,02	2,33	2,05	2,14	2,18	0,63	0,25	0,29	0,70	3,32	3,04	3,13	3,17
6	2.4	12,8°	2,3	0,1	2,2	0,39	0,33	0,22	0,09	0,14	0,25	0,44	0,47	0,06	-0,05	-0,11	-0,03	2,26	2,15	2,09	2,17	0,63	0,25	0,29	0,70	3,25	3,14	3,08	3,16
7	2.4	12,8°	2,3	0,1	2,2	0,45	0,43	0,39	0,34	0,19	0,06	0,29	0,39	0,02	0,15	0,13	-0,1	2,22	2,35	2,33	2,1	0,63	0,25	0,29	0,70	3,21	3,34	3,32	3,09
8	2.4	12,8°	2,3	0,1	2,2	0,48	0,47	0,46	0,44	0,39	0,33	0,06	0,11	0,01	0,05	0,06	-0,05	2,21	2,25	2,26	2,15	0,63	0,25	0,29	0,70	3,20	3,24	3,25	3,14
9	3.4	9,4°	1,2	0,05	1,15	0,14	0,04	0,07	0,18	0,29	0,35	0,44	0,46	0,1	-0,11	-0,06	-0,02	1,25	1,04	1,09	1,13	0,44	0,18	0,29	0,20	1,74	1,53	1,58	1,62
10	3.4	9,4°	1,2	0,05	1,15	0,31	0,24	0,15	0,06	0,1	0,2	0,37	0,42	0,07	-0,04	-0,1	-0,05	1,22	1,11	1,05	1,1	0,44	0,18	0,29	0,20	1,71	1,60	1,54	1,59
11	3.4	9,4°	1,2	0,05	1,15	0,41	0,37	0,32	0,25	0,12	0,04	0,22	0,31	0,04	0,13	0,08	-0,09	1,19	1,28	1,23	1,06	0,44	0,18	0,29	0,20	1,68	1,77	1,72	1,55
12	3.4	9,4°	1,2	0,05	1,15	0,45	0,44	0,41	0,38	0,3	0,24	0,03	0,08	0,01	0,08	0,06	-0,05	1,16	1,23	1,21	1,1	0,44	0,18	0,29	0,20	1,65	1,72	1,70	1,59
																						PROMEDIO				4,04	3,98	3,98	3,92
																						PROMEDIO GENERAL				3,98			

El espacio estudiado que corresponde al taller de manualidades se tomo como taller de arte, el cual tiene un factor de 4% y dado que nuestro resultado fue de 3.98% el análisis de este espacio se aprueba mediante este calculo.

7.1.3 FACTOR DE LUZ DE DÍA

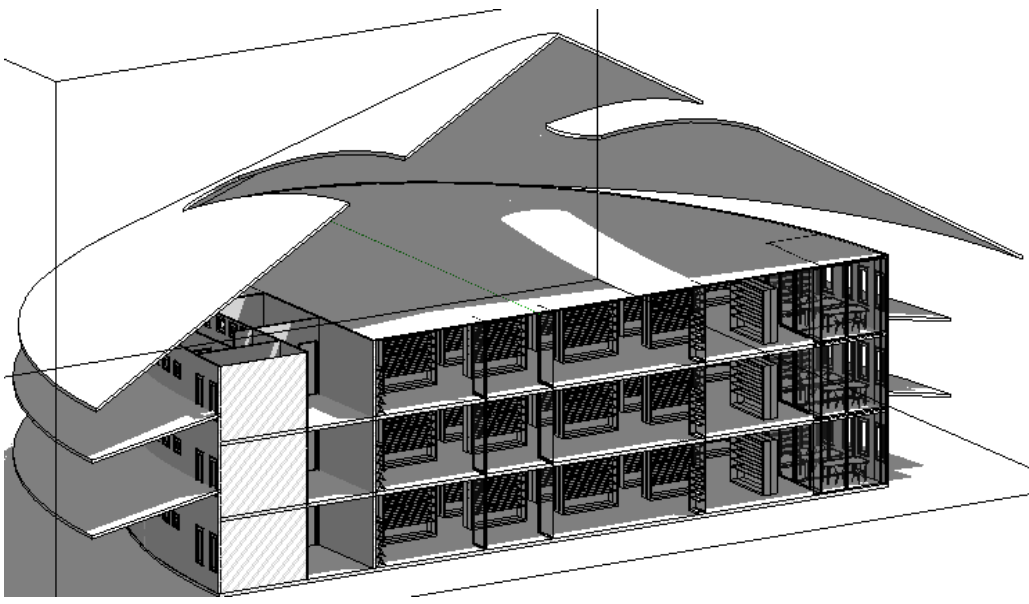
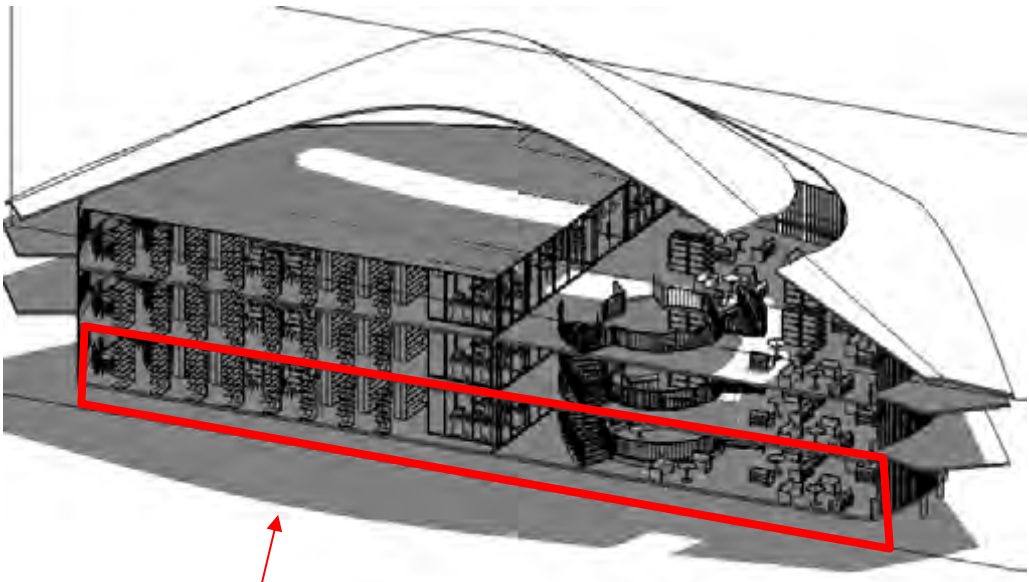
7.1.3.3 CASO DE ESTUDIO 2

PLANTA TIPO



EDIFICIO PRINCIPAL -CONSULTA 1, DE 3 NIVELES:

- SALA 1.- Obras generales
- SALA 4.- Arquitectura, Artes Escénicas y visuales.
- SALA 5. Colecciones Especiales y documentación Histórica:
 - Fondo de origen
 - Archivos y manuscritos
 - Monografías y Colecciones especiales



Se analizara la PB por ser la zona critica.

Zona de estudio para el calculo de factor de luz día, dialux y heliodón

7.1.3 FACTOR DE LUZ DE DÍA

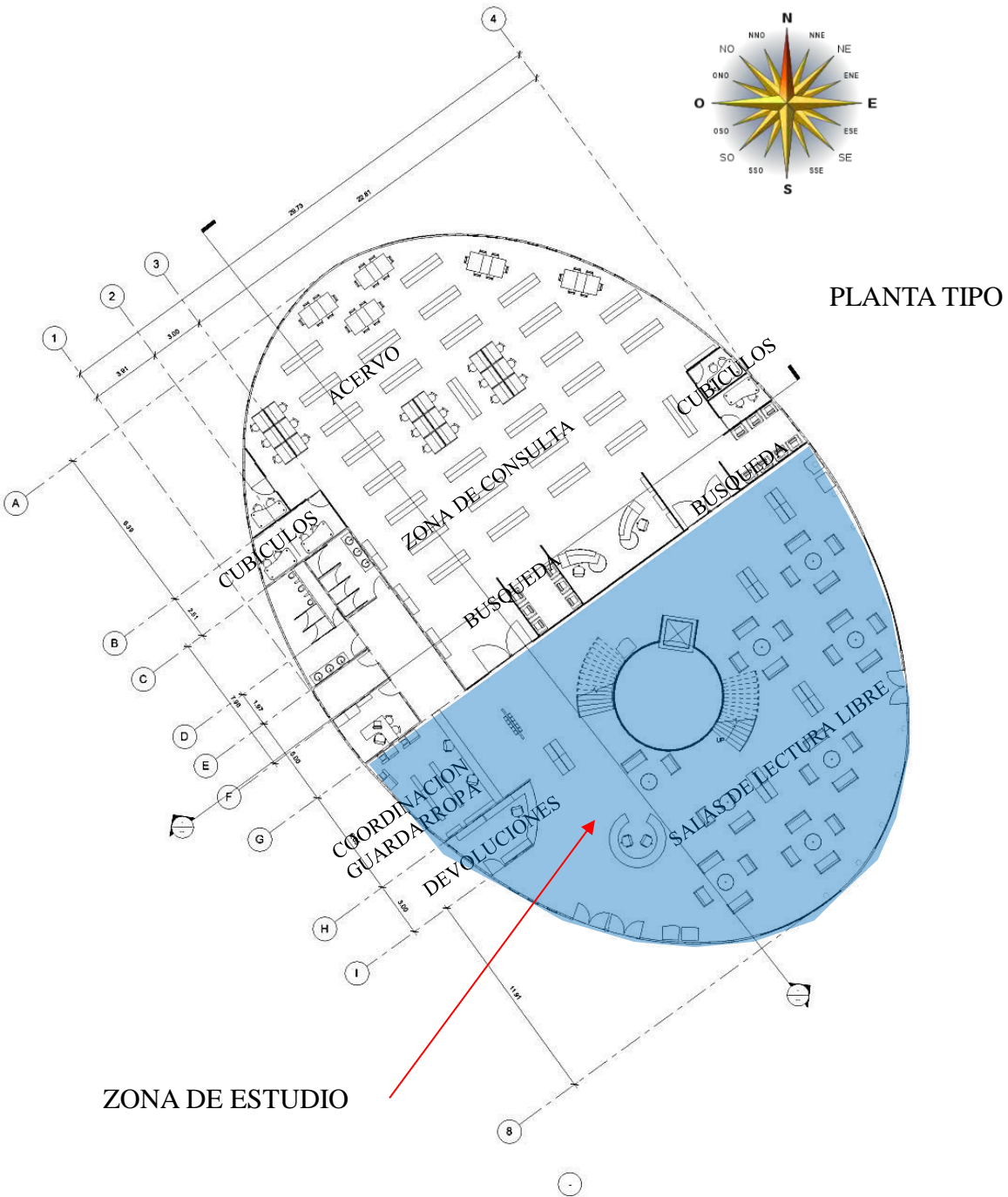
7.1.3.4 CÁLCULO POR MEDIO DE MEGATRÓN Y LUXÓMETRO EN CIELO ARTIFICIAL



Instrumentos de medición: megatrón y luxómetro

Para hacer este análisis el cual se hizo en el laboratorio del cielo artificial, se requirió hacer una maqueta a escala 1:40 de uno de los espacios, el escogido del proyecto fue la sala de lectura al aire libre debido a ser una zona critica en la planta baja. Está área, cuenta con zonas expuestas al aire libre donde se encuentra una estructura vertical de carrizos que permiten circular el aire al interior del espacio, y una palapa como dispositivo de sombreado para este espacio. La medición fue realizada tomando en cuenta el volado de la palapa, con este y sin este, para analizar si necesitamos ponerlo o no.

En este mismo experimento se midió la iluminancia exterior fuera y dentro de una caja negra con un luxómetro, se calculó la reflectancia y transmitancia de algunos materiales tanto claros como oscuros que fueran similares a los que podrían utilizarse en el edificio y de lo que estuviera hecha la maqueta. Para poder corregir, si es necesario el factor de luz de día al interior del edificio con distintos materiales.



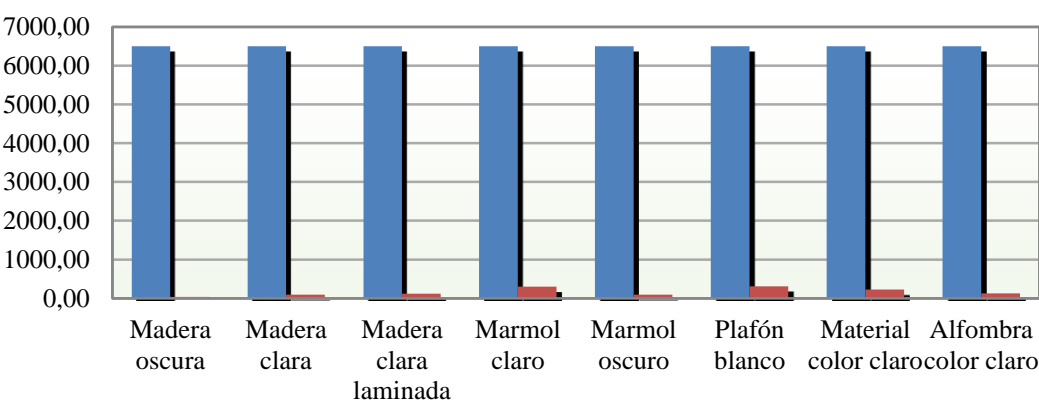
7.1.3 FACTOR DE LUZ DE DÍA

7.1.3.4 CÁLCULO POR MEDIO DE MEGATRÓN Y LUXÓMETRO EN CIELO ARTIFICIAL

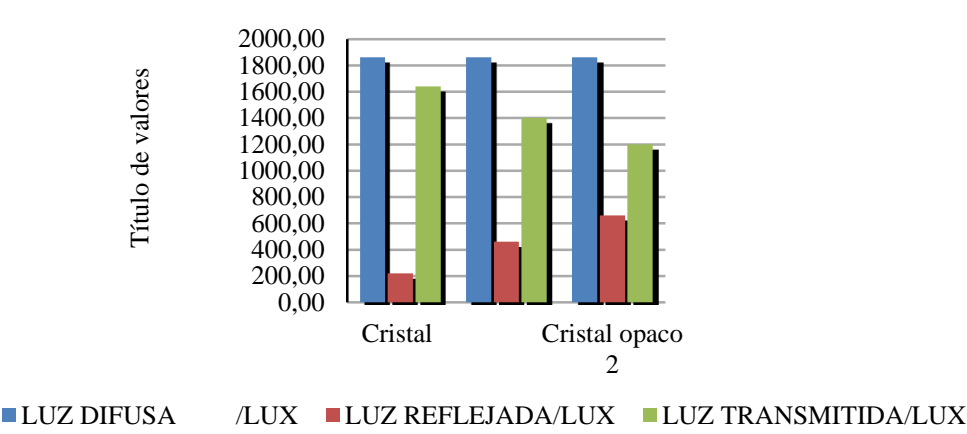
								CONSTANTES		
Iluminación al exterior (LUX)								65000	metros por segundo^2 (constante)	
Iluminación al interior de la caja negra (LUX)								15	distancia recorrida en metros	
Madera oscura	Madera clara	Madera clara laminada	Marmol claro	Marmol oscuro	Plafón blanco	Material color claro	Alfombra color claro	Cristal	Cristal opaco 1	Cristal opaco 2
Papel texturizado	Cartón	Cartón y acetato	Papel texturizado y acetato	Papel texturizado y acetato	Placa de fomboard	Cartulina bateria	Fieltro	Acetato	Acetato rugoso	Papel albanene

MATERIAL	LUZ DIFUSA /LUX	LUZ REFLEJADA /LUX	LUZ TRANSMITIDA /LUX	LUZ DIFUSA /LUX (entre 9)	LUZ REFLEJADA/L UX (entre 9)	LUZ TRANSMITIDA /LUX (entre 9)	LUZ DIFUSA/ REFLEJA O TRANSMITIDA	PORCENTAJE
Madera oscura	6500,00	42,00		722,22	4,67		154,76	0,65%
Madera clara	6500,00	100,00		722,22	11,11		65,00	1,54%
Madera clara laminada	6500,00	125,00		722,22	13,89		52,00	1,92%
Marmol claro	6500,00	300,00		722,22	33,33		21,67	4,62%
Marmol oscuro	6500,00	100,00		722,22	11,11		65,00	1,54%
Plafón blanco	6500,00	310,00		722,22	34,44		20,97	4,77%
Material color claro	6500,00	225,00		722,22	25,00		28,89	3,46%
Alfombra color claro	6500,00	130,00		722,22	14,44		50,00	2,00%
Cristal	1860,00	220,00	1640,00	206,67	24,44	182,22	8,45	88,17%
Cristal opaco 1	1860,00	460,00	1400,00	206,67	51,11	155,56	4,04	75,27%
Cristal opaco 2	1860,00	660,00	1200,00	206,67	73,33	133,33	2,82	64,52%

REFLEXIÓN DE LA LUZ EN SUPERFICIES OPACAS



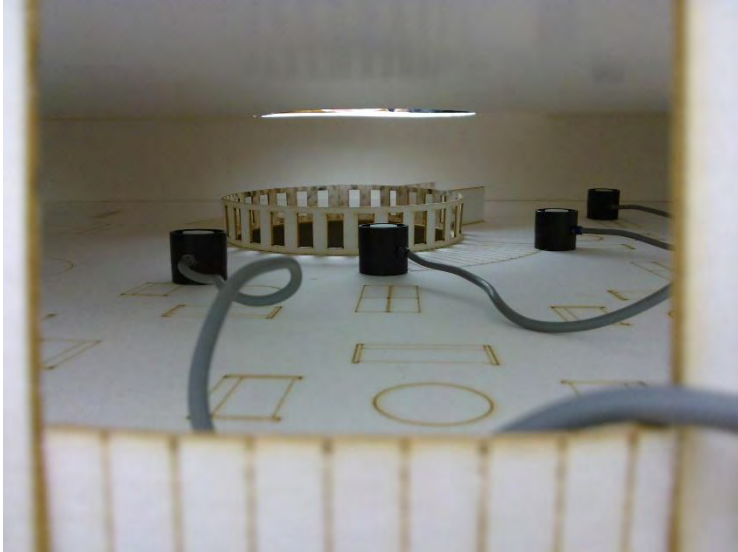
TRANSMISIÓN DE LA LUZ EN SUPERFICIES TRANSLUCIDAS



Como podemos observar en las graficas y tablas, los materiales claros reflejan mas luz que los oscuros y la cantidad de luz transmitida en los materiales traslucidos es mayor en los lisos que en los opacos. Los materiales usados en la maqueta fueron: bateria, y placa de fomboard.

7.1.3 FACTOR DE LUZ DE DÍA

7.1.3.4 CÁLCULO POR MEDIO DE MEGATRÓN Y LUXÓMETRO EN CIELO ARTIFICIAL



Análisis del proyecto con el dispositivo 1



Análisis del proyecto con el dispositivo 2

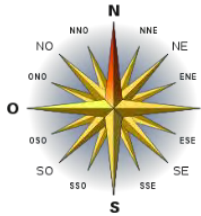


Análisis del proyecto con el dispositivo 2

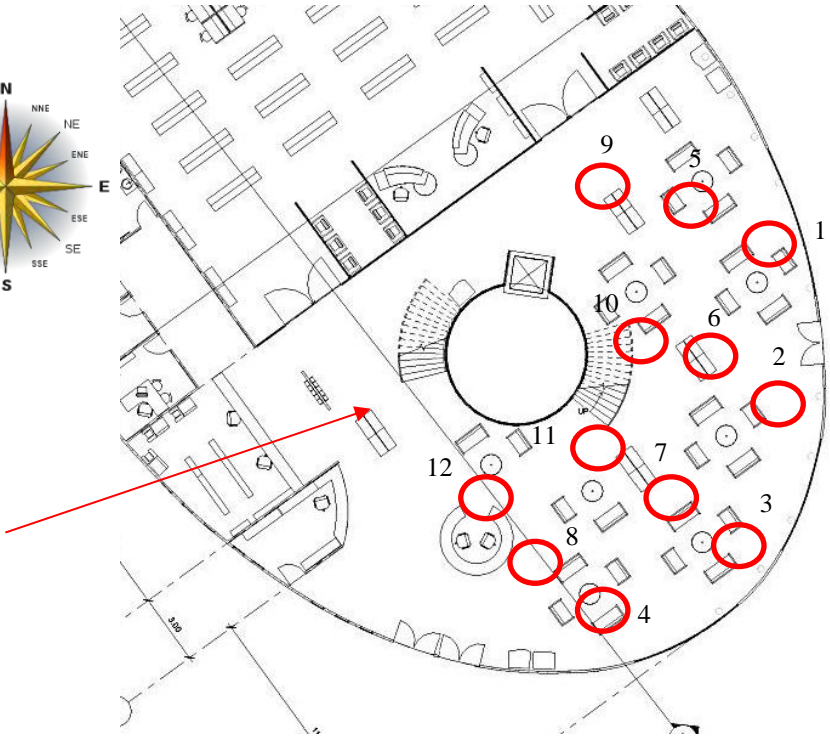


Análisis del proyecto con el dispositivo 1

En las imágenes podemos notar como se llevo acabo el análisis con el megatron, donde se seleccionaron los 12 puntos de análisis para poder ponerlos dentro de la maqueta y así saber la cantidad de iluminación dentro del espacio.



ZONA DE ESTUDIO



7.1.3 FACTOR DE LUZ DE DÍA

7.1.3.4 CÁLCULO POR MEDIO DE MEGATRÓN Y LUXÓMETRO EN CIELO ARTIFICIAL

Estimación de factor de luz de día				
Iluminancia exterior difusa (lx)			6.500,00	
No. sensor	Dispositivo 1	Factor de luz día	Dispositivo 2	Factor de luz día
	lx	%	lx	%
1	180	0,31	150	0,26
2	570	0,97	400	0,68
3	760	1,30	500	0,85
4	820	1,40	480	0,82
5	150	0,26	120	0,21
6	320	0,55	260	0,44
7	340	0,58	300	0,51
8	410	0,70	290	0,50
9	140	0,24	120	0,21
10	280	0,48	340	0,58
11	330	0,56	320	0,55
12	340	0,58	260	0,44
PROMEDIO DE FACTOR		<u>0,66</u>		<u>0,50</u>

Factores de luz día recomendados			
Tipología	Espacio	Factor de luz día	Equilibrio de Iluminancia
Bibliotecas	Acervo	1,00%	
	Lectura	1,00%	22
Escuelas	Aulas	2,00%	20
Fuente: Introduction to Architectural Science, Steven Szokolay			

En el dispositivo 1 no se tomo en cuenta el volado en la planta baja y a pesar de que los luxes son altos mas próximos al área donde no se cuenta con muro o ventana (puntos 2,3,4), el promedio de estos resultados según los factores de Steven Szokolay que se encuentra en la tabla de arriba son menores, lo que hace factible el que no pueda tener volado.

El dispositivo 2, cuenta con un volado en forma de palapa que nos proporciona sombreado, el cual es una de las estrategias principales en el proyecto. La diferencia entre el dispositivo 1 que no contaba con el 2, es clara. Los niveles de iluminación bajan considerablemente en las zonas mas críticas, aunque hacia el interior del espacio se va perdiendo iluminación.

A pesar de esto ultimo, se ha escogido el dispositivo 2 para el proyecto, ya que además de bajar en el factor de luz de día dejándonos en un 0.50%, el usarlo traería beneficios de sombreado en la parte exterior y haría mas confortable la parte interior mas crítica, siendo que en los puntos donde reportamos una menor cantidad de luxes, se consideraría tener prendida algunas luminarias para su uso.

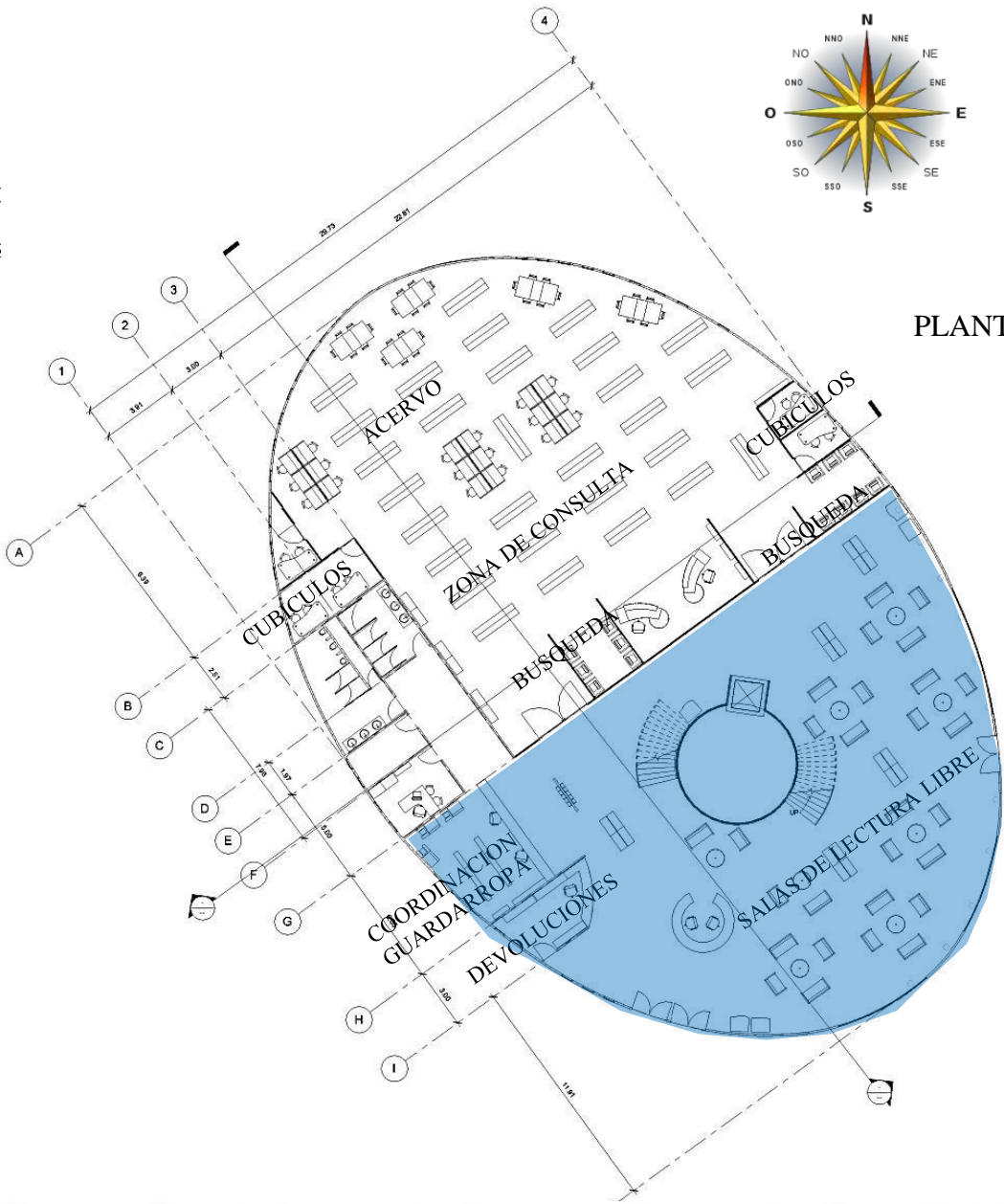
7.1.4 ILUMINACIÓN ARTIFICIAL -DIALUX

7.1.4.1 LUMINARIAS EMPLEADAS CASO 1

Con este programa se realizo una simulación de la cantidad de iluminación artificial que se tiene en la zona de le aire libre y en las salas de consulta de este proyecto dado a la importancia que tienen estas dos zonas en todo el cc Del mismo modo, se pudo analizar el tipo de lámparas y luminarias que se podrían utilizar y que darían los res esperados a lo antes analizado en la tabla de criterios.

		Categoría	Iluminancia
	Sala de Lectura al Aire Libre	D	300 lx
Lista de luminarias empleadas:			
36 Pieza	ERCO 33814000 Nadir Luminaria empotrable de suelo 1xQR-CBC35 20W 10° N° de artículo: 33814000 Flujo luminoso (Luminaria): 222 lm Flujo luminoso (Lámparas): 320 lm Potencia de las luminarias: 23.0 W Clasificación luminarias según CIE: 0 Código CIE Flux: 00 00 00 00 -2147483648 Lámpara: 1 x QR-CBC35 20W 10° (Factor de corrección 1.000).		
45 Pieza	ERCO 84433000 Compact LED Downlight 1xLED 40W warm white N° de artículo: 84433000 Flujo luminoso (Luminaria): 2770 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3200 lm Potencia de las luminarias: 46.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 85 99 100 100 86 Lámpara: 1 x LED 40W blanco cálido (Factor de corrección 1.000).		
14 Pieza	iGuzzini illuminazione S.p.A 3065_1745 Radial: Indirect/direct light fitting with reflecting screen and electronic control gear HIT-DE 150W - Metal halide lamp HIT-DE 150W Rx7s 4300 K NDL N° de artículo: 3065_1745 Flujo luminoso (Luminaria): 6967 lm Flujo luminoso (Lámparas): 11250 lm Potencia de las luminarias: 154.0 W Clasificación luminarias según CIE: 71 Código CIE Flux: 42 77 95 70 62 Lámpara: 1 x Metal halide lamp 150W Rx7s 4300 K (Factor de corrección 1.000).		

11 Pieza	LAMP 9201640 + 9206230/3 KONIC 1X18W + 9206230/3 N° de artículo: 9201640 + 9206230/3 Flujo luminoso (Luminaria): 730 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1200 lm Potencia de las luminarias: 26.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 56 92 98 100 61 Lámpara: 1 x TC-D 18W/840 (Factor de corrección 1.000).
----------	---



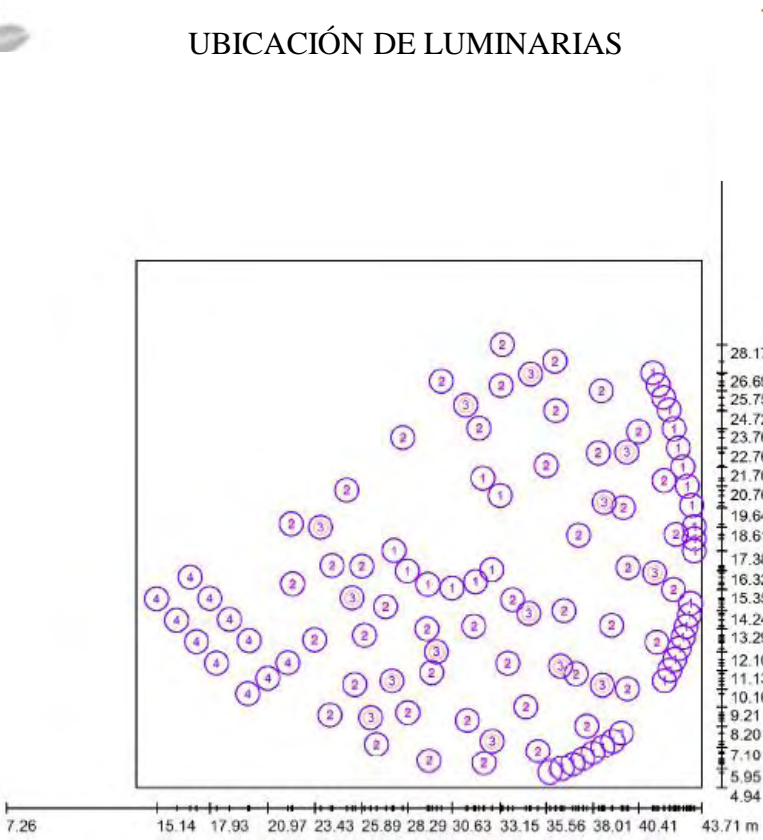
PLANTA TIPO

7.1.4 ILUMINACIÓN ARTIFICIAL -DIALUX

7.1.4.2 UBICACIÓN DE LUMINARIAS

Local	SUPERFICIE M2	DPEA NOM007	CARGAS LIMITE W	DPEA ASRAE 90.1	CARGAS LIMITE W	CATEGORIA	iluminancia horizontal	CATEGORIA	iluminancia vertical	iluminancia horizontal	FLUJO LUMINOSO lm	EFICIENCIA MÁXIMA lm/W	Relación de Luminancia	CRITERIO DISTRIBUCIÓN ILUMINOSA	Control	IRC	Opciones de tipo de lámpara							
Descripción		W/m2	NOM-007-ENER-2004	W/m2 InL	ASRAE 90.1	IES	IES	IES	IES	NOM 25			IES				FCFL	HAL B.V.	HAL V.L.	A.M.	A.M.C.	LED	V.S.A.P.	
PROGRAMA BIBLIOTECA CANCUN																								
ZONA DE CONSULTA (COLECCIONES)																								
LECTURA AL AIRE LIBRE	40	19,4	776	8,61	344,4	D	300	B	50	300	17142,86	49,78	NOTA 1 Y 2	DIRECTA, DIRECTA-INDICTA	ZONAL	2700-3000K		X	x	X	X		X	

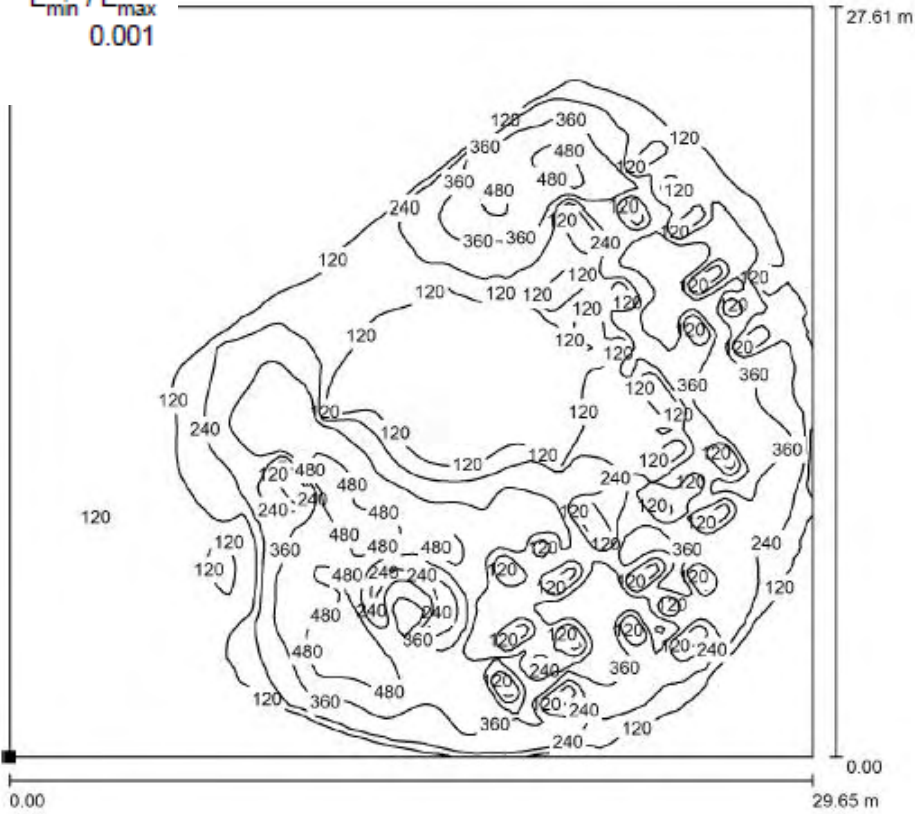
UBICACIÓN DE LUMINARIAS



La ubicación de las luminarias fue de manera general siguiendo la forma del espacio, donde se usaron led's empotrables en el suelo para acentuar detalles de importancia, colocándolos en lugares que no dañen al usuario. Para la iluminación se uso en juego downlight y luminarias suspendidas que jugaran de manera agradable en el espacio y nos permitieran cumplir con los requisitos.

N°	Pieza	Designación
1	36	ERCO 33814000 Nadir Luminaria empotrable de suelo 1xQR-CBC35 20W 10°
2	45	ERCO 84433000 Compact LED Downlight 1xLED 40W warm white
3	14	iGuzzini illuminazione S.p.A 3065 1745 Radial: Indirect/direct light fitting with reflecting screen and electronic control gear HIT-DE 150W - Metal halide lamp HIT-DE 150W Rx7s 4300 K ND.L
4	11	LAMP 9201640 + 9206230/3 KONIC 1X18W + 9206230/3

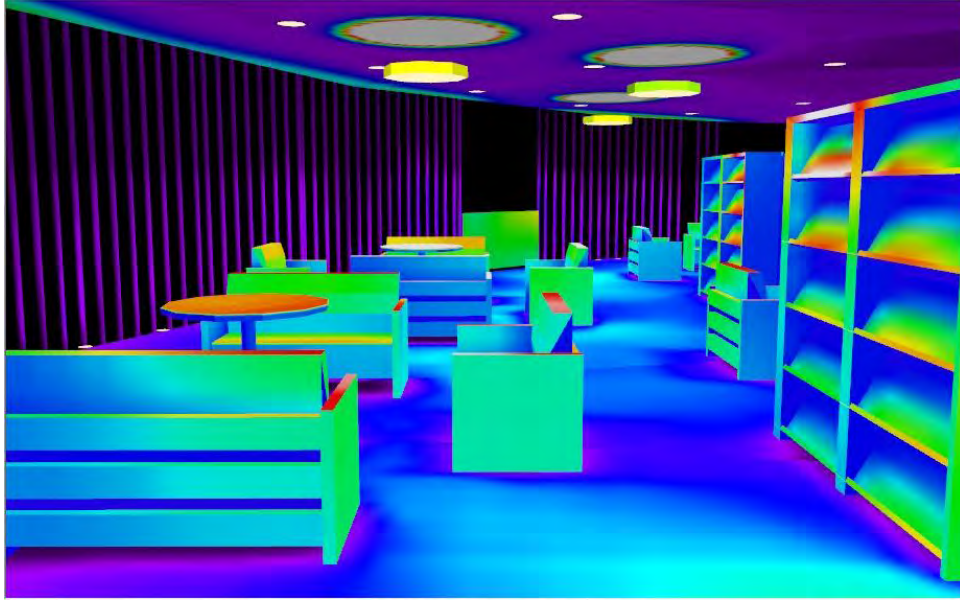
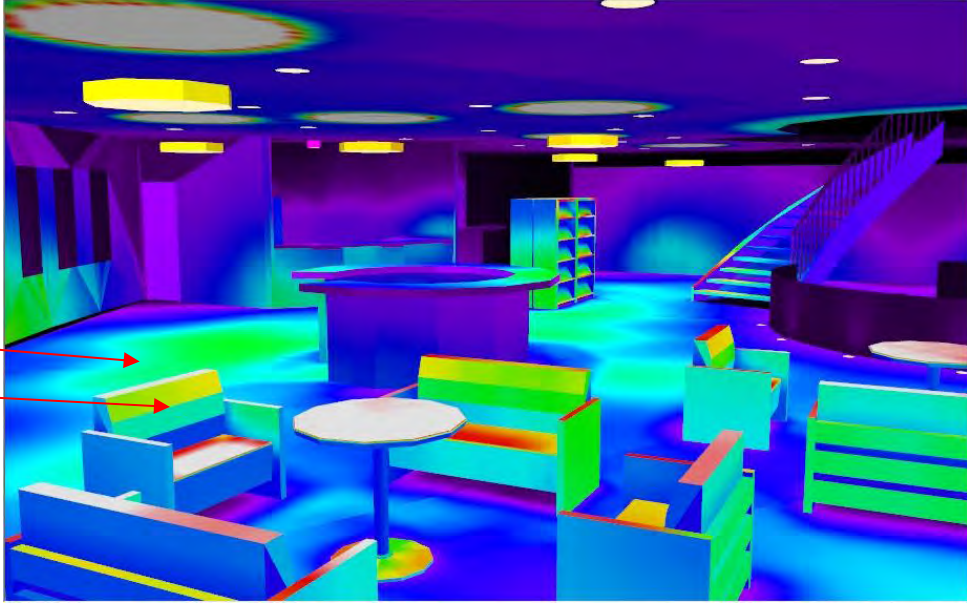
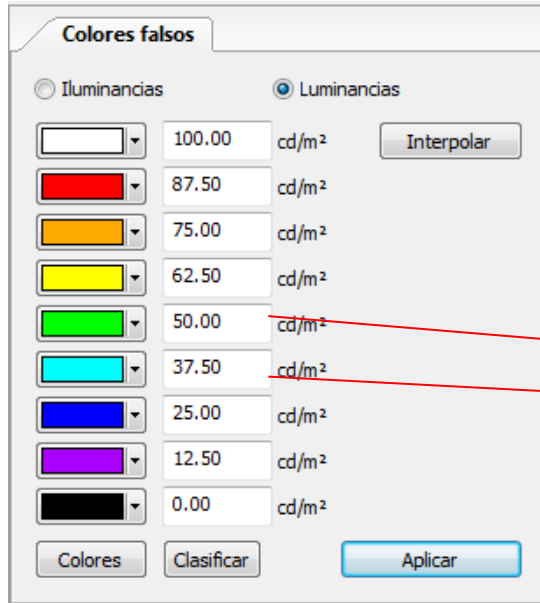
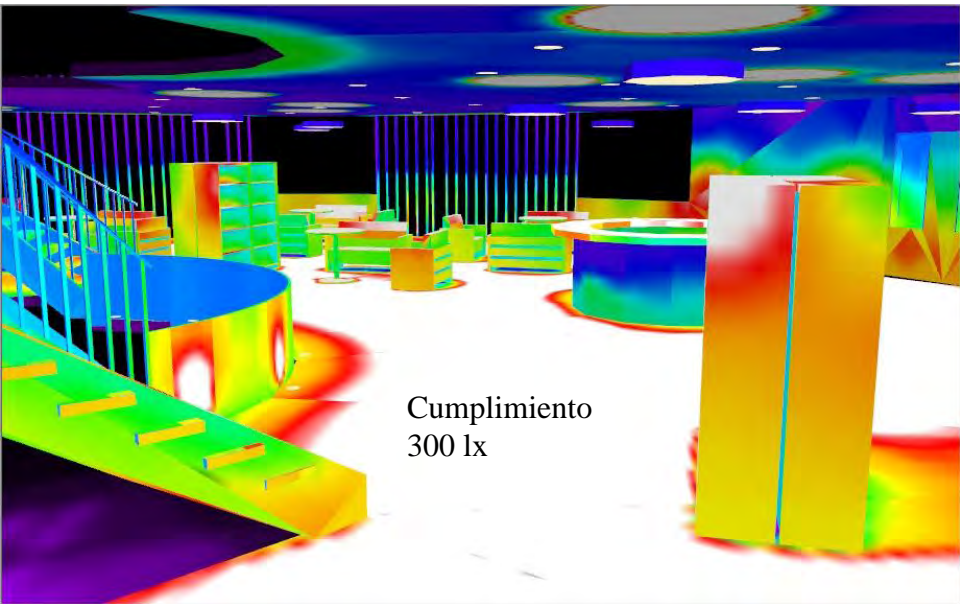
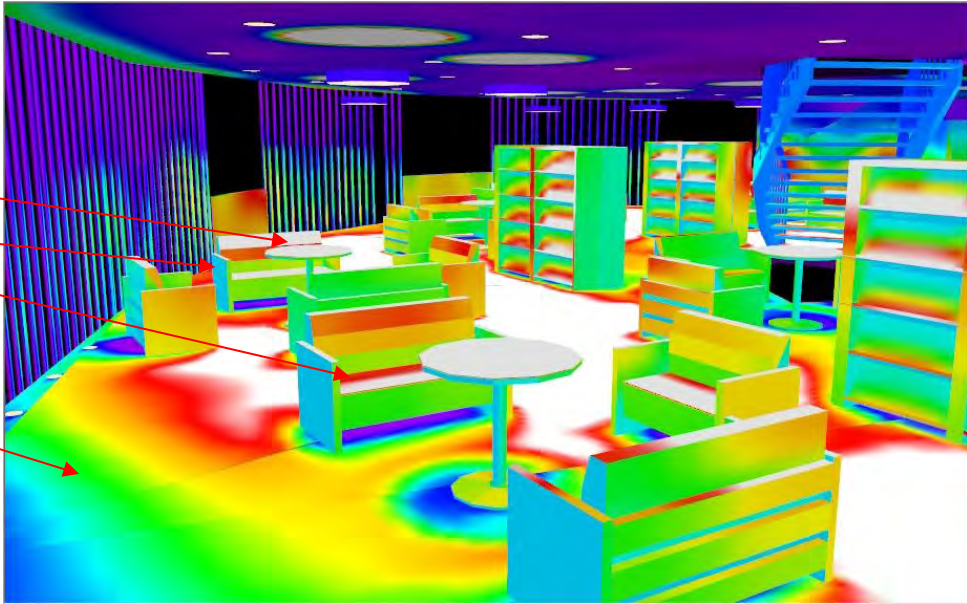
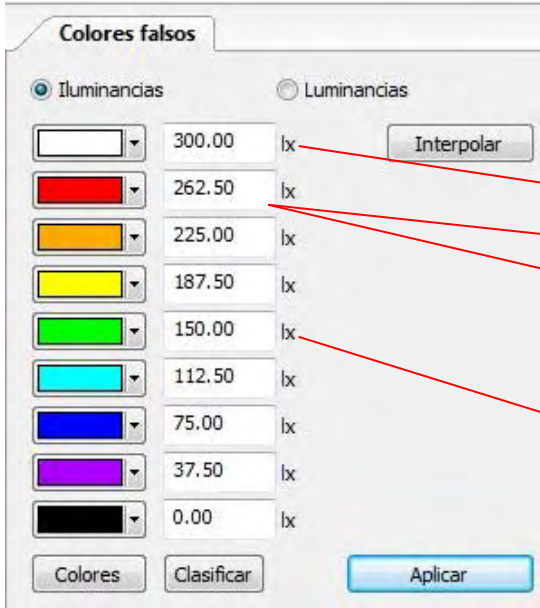
ISOLINEAS



7.1.4 ILUMINACIÓN ARTIFICIAL -DIALUX

7.1.4.3 ILUMINANCIA Y LUMINANCIA

Lo requerido de iluminancia para este espacio era de 300lx, lográndose con diferentes luminarias. Dado que este espacio convive con la zona exterior se cuidó que el plano útil fuera a la altura de las mesas o donde el lector gozara de buena iluminación.



El deslumbramiento provocado por la excesiva diferencia entre las energías radiadas por los cuerpos en función de lo iluminado que estén se ve claramente anulada en nuestro caso de estudio ya que tanto los materiales como las luminarias seleccionadas hacen que la percepción visual sea realmente confortable haciendo del espacio un lugar correcto para disfrutar de un buen libro

7.1.4 ILUMINACIÓN ARTIFICIAL -DIALUX

7.1.4.4 LUMINARIAS EMPLEADAS CASO 2

	Categoría	Iluminancia
<div></div> Sala de Consulta	E	500 lx

Lista de luminarias empleadas:

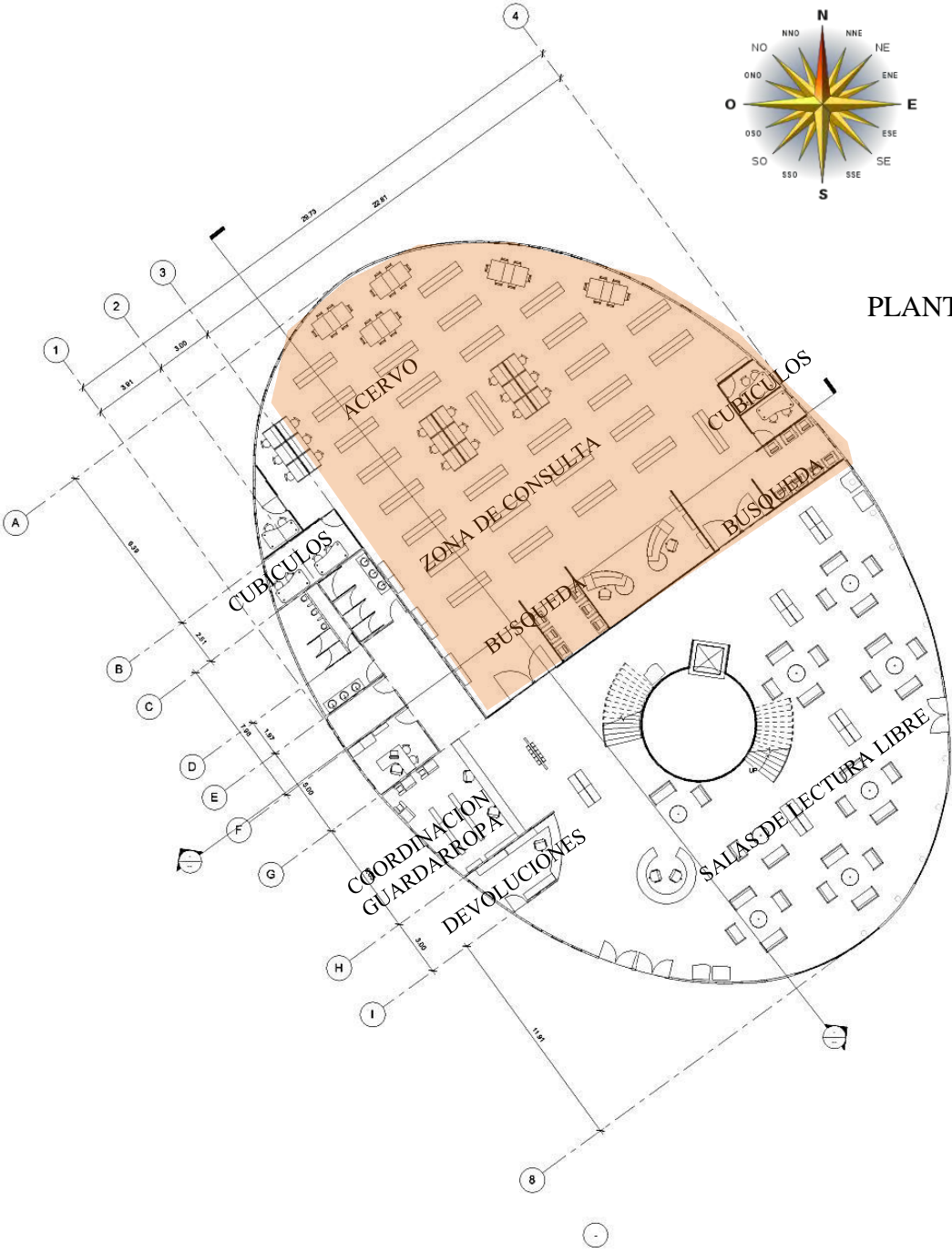
102 Pieza
ERCO 84433000 Compact LED Downlight
1xLED 40W warm white
N° de artículo: 84433000
Flujo luminoso (Luminaria): 2770 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3200 lm
Potencia de las luminarias: 46.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 85 99 100 100 86
Lámpara: 1 x LED 40W blanco cálido (Factor de corrección 1.000).



18 Pieza
iGuzzini FUH1 Lámparas de mesa 3,6W
N° de artículo: FUH1
Flujo luminoso (Luminaria): 200 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 200 lm
Potencia de las luminarias: 3.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 53 84 97 100 100
Lámpara: 1 x LN73 (Factor de corrección 0.800).



50 Pieza
iGuzzini illuminazione S.p.A 3041_L148 Y Light - Compact fluorescent lamp TC-L 80W 2G11 3000 K
N° de artículo: 3041_L148
Flujo luminoso (Luminaria): 18654 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 24000 lm
Potencia de las luminarias: 364.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 25
Código CIE Flux: 68 91 98 25 78
Lámpara: 4 x Compact fluorescent lamp 80W 2G11 3000 K (Factor de corrección 1.000).



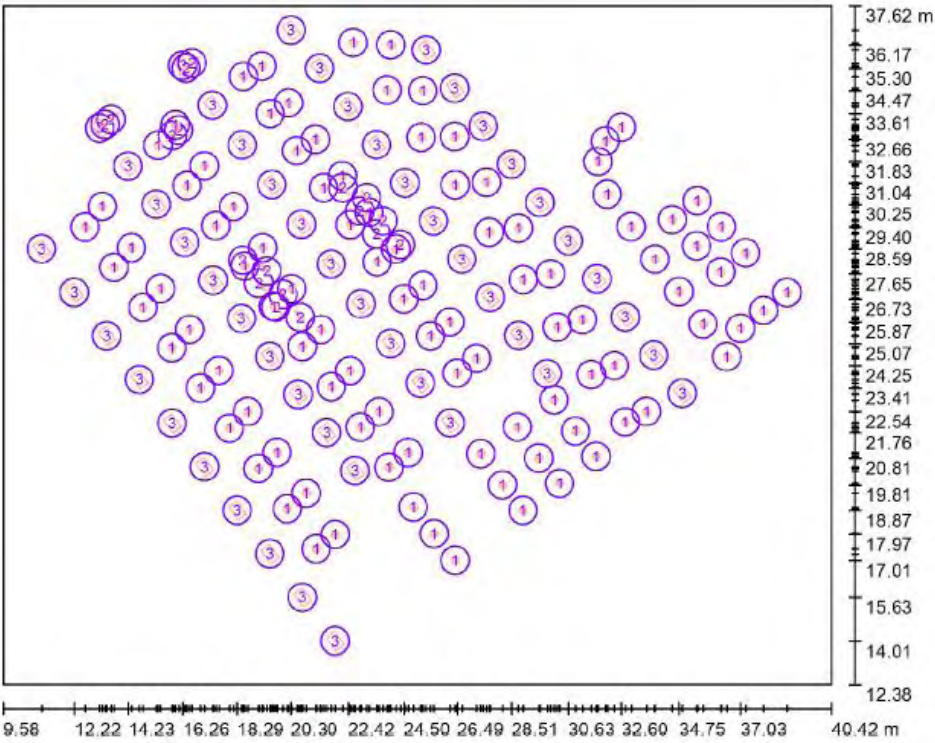
PLANTA TIPO

7.1.4 ILUMINACIÓN ARTIFICIAL -DIALUX

7.1.4.5 UBICACIÓN DE LUMINARIAS

Local	SUPERFICIE M2	DPEA NOM007	CARGAS LIMITE W	DPEA ASRAE 90.1	CARGAS LIMITE W	CATEGORIA	iluminancia horizontal	CATEGORIA	iluminancia vertical	iluminancia horizontal	FLUJO LUMINOSO lm	EFICIENCIA MÁXIMA lm/W	Relación de Luminancia	CRITERIO DISTRIBUCIÓN ILUMINOSA	Control	IRC	Opciones de tipo de lámpara							
Descripción		W/m2	NOM-007-ENER-2004	W/m2 InL	ASRAE 90.1	IES	IES	IES	IES	NOM 25			IES				FC	FL	HAL B.V.	HAL V.L.	A.M.	A.M.C.	LED	V.S.A.P.
PROGRAMA BIBLIOTECA CANCUN																								
ZONA DE CONSULTA (COLECCIONES)																								
ACERVO	300	20,4	6120	8,61	2583	E	500	D	300	500	214285,71	82,96	NOTA 1 Y 2	DIRECTA	ZONAL	2700-3000K		X		X	X		X	

N°	Pieza	Designación
1	102	ERCO 84433000 Compact LED Downlight 1xLED 40W warm white
2	18	iGuzzini FUH1 Lámparas de mesa 3,6W
3	50	iGuzzini illuminazione S.p.A 3041_L148 Y Light - Compact fluorescent lamp TC-L 80W 2G11 3000 K

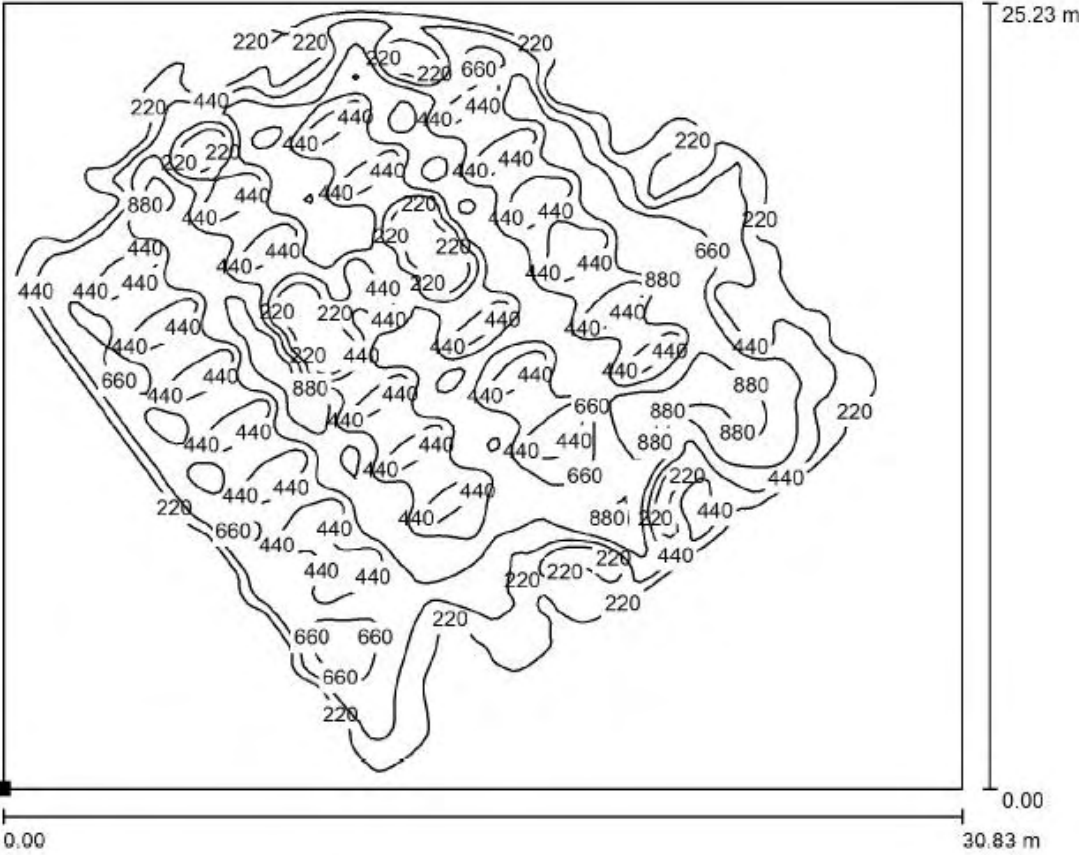


El acomodo de las luminarias de la manera en que se proyectaron, nos permite una buena iluminación tanto en los pasillos como en las mesas, siendo esto la mas importante.

Así como en el anterior caso, las luminarias seleccionadas hacen un lugar mas agradable que cumple de manera satisfactoria los requerimientos que se piden para este tipo de espacios.

Trama: 128 x 128 Puntos

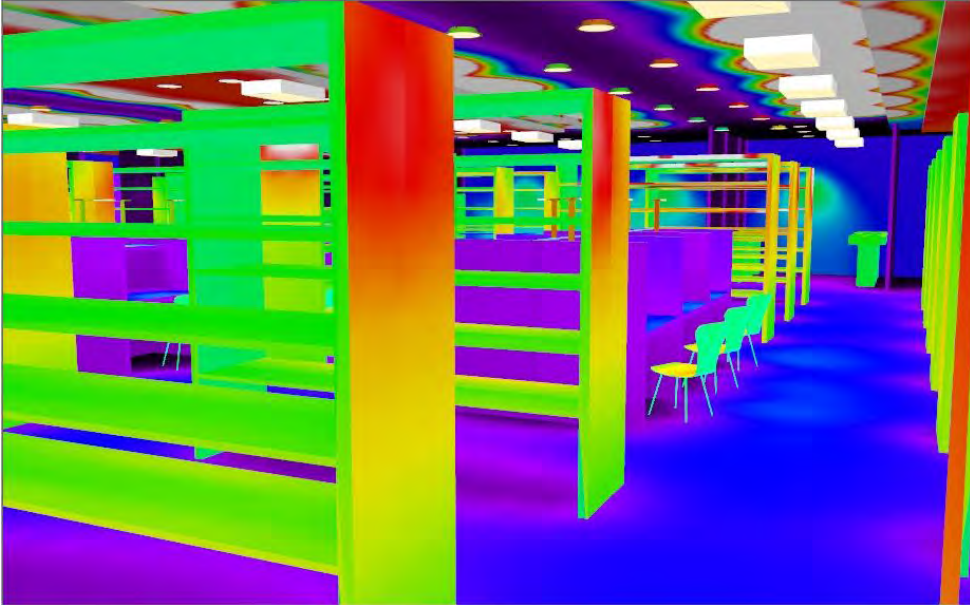
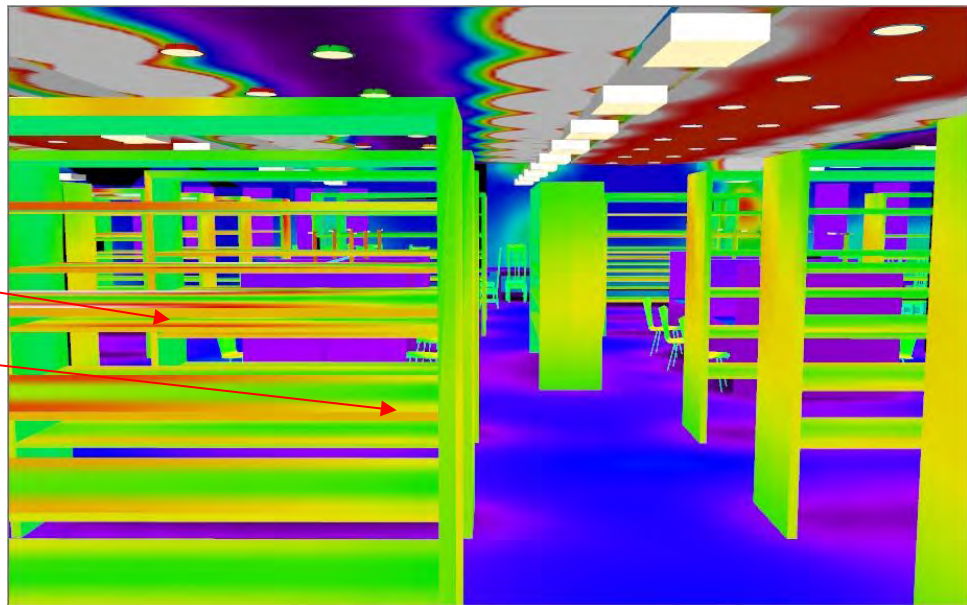
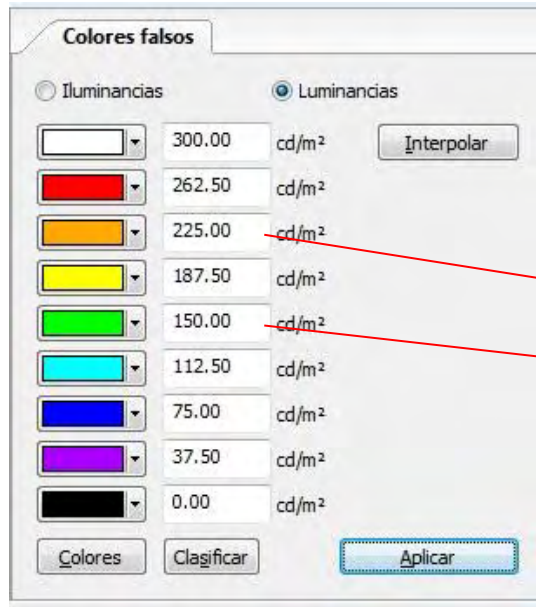
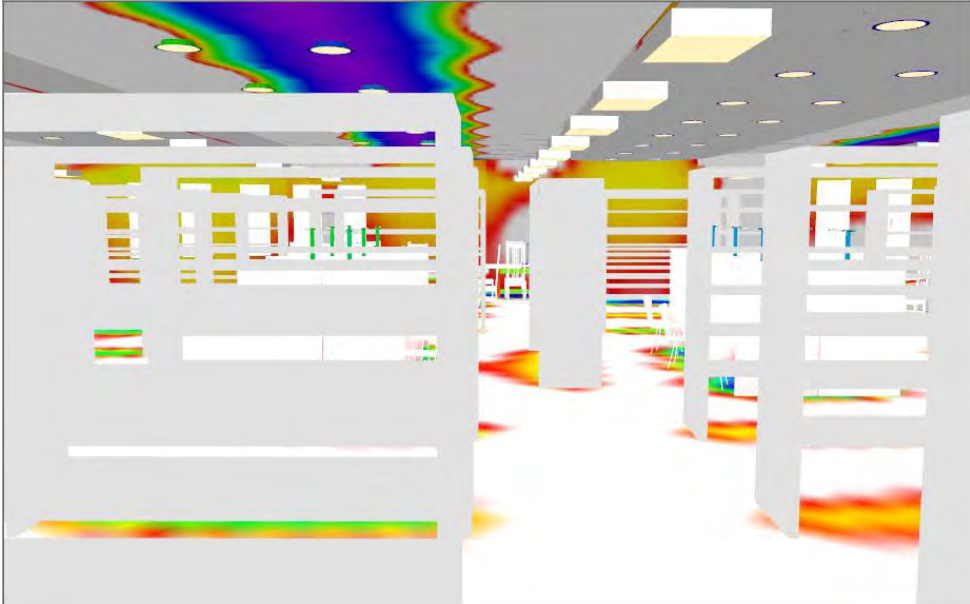
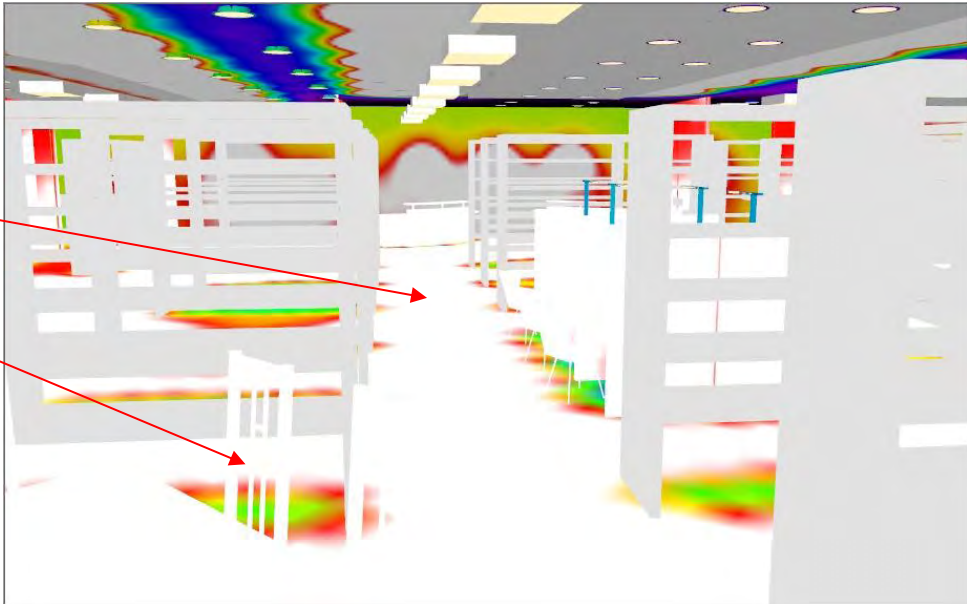
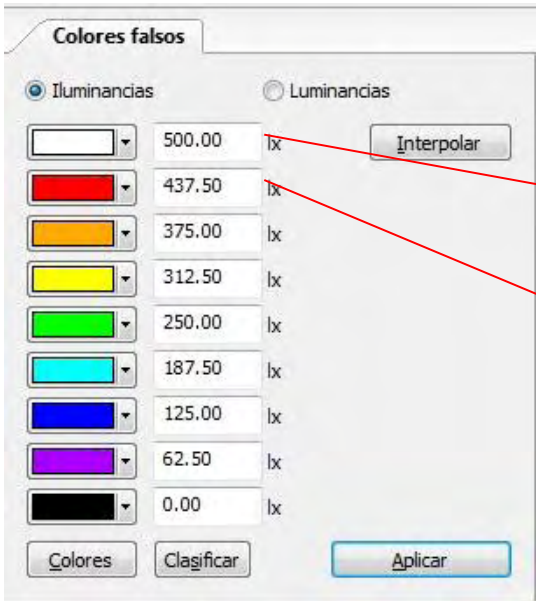
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
280	0.00	1077	0.000	0.000



7.1.4 ILUMINACIÓN ARTIFICIAL -DIALUX

7.1.4.6 ILUMINANCIA Y LUMINANCIA

Lo requerido de iluminancia para este espacio era de 500lx, lo que se aprecia en las imágenes es que sobrepasamos la cantidad requerida, por lo que se debe de analizar el numero de luminarias con las que se cuenta y reducir el numero de estas para no sobrepasarnos de lo requerido; sin embargo observamos que la mayor parte de la sala cuenta con buena iluminación y no habrá porque cambiar el acomodo de los equipos.



Al contar con demasiada iluminación es posible que contemos con deslumbramiento provocado hasta por el mismo mobiliario que se plantea usar, pero esto puede reducir al analizar el numero de luminarias que se están usando. Pero se puede notar que hay una correcta distribución de la iluminación para las tareas que se llevaran acabo en el espacio.

7.1.4 ILUMINACIÓN ARTIFICIAL -DIALUX

7.1.4.7 RENDERS INTERIORES



Sala de lectura al aire libre

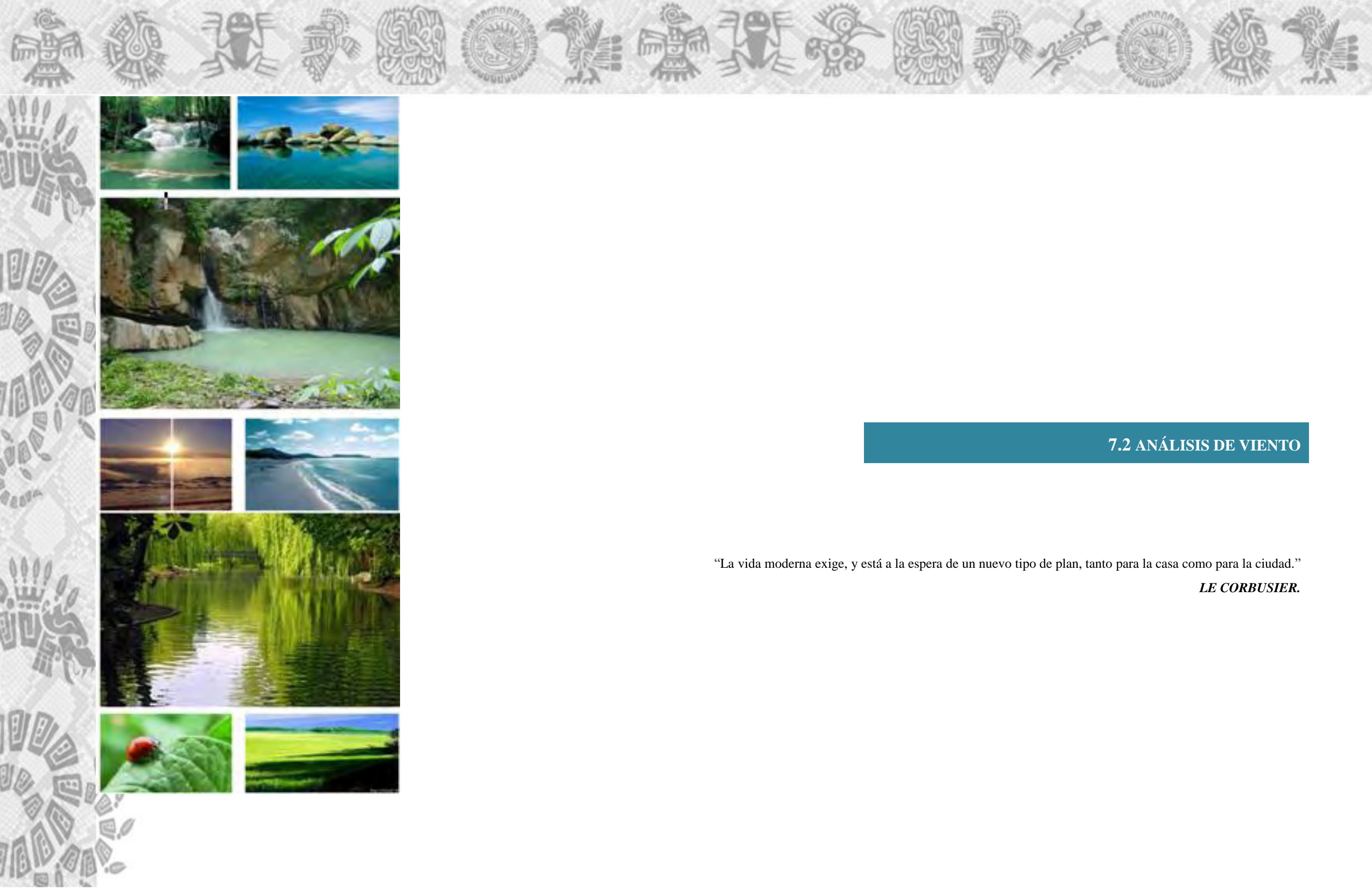


Sala de lectura al aire libre



Sala de consulta

En estos renders se muestra que la iluminación proporcionada por las luminarias es la adecuada y que a la vez se contempló que las luminarias generaran un ambiente agradable tanto prendidas como apagadas. En sala de lectura al aire libre podemos ver el manejo de led's en el carrizo, así como en el hueco de la escalera que hacen resaltar los detalles. Mientras que en la sala de consulta se manejo un sistema de plafones que jugaran con el espacio sin dejar aun lado la correcta iluminación del sitio. Siendo que en tanto los cubículos como en las mesas de grupo se manejan lámparas de mesa que fueran controladas por el mismo usuario, dependiendo su necesidad.



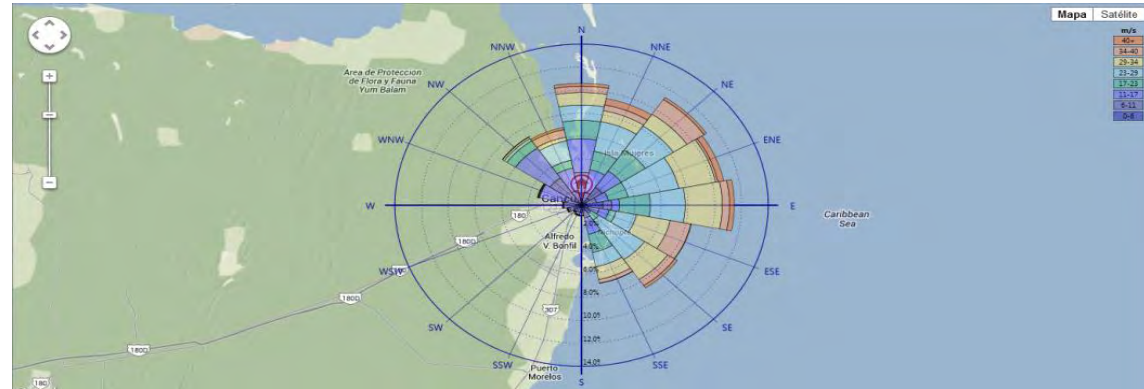
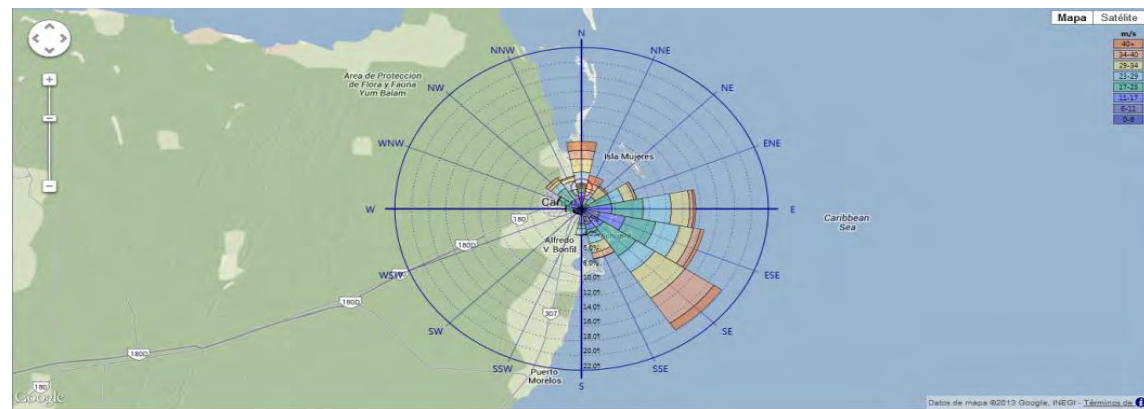
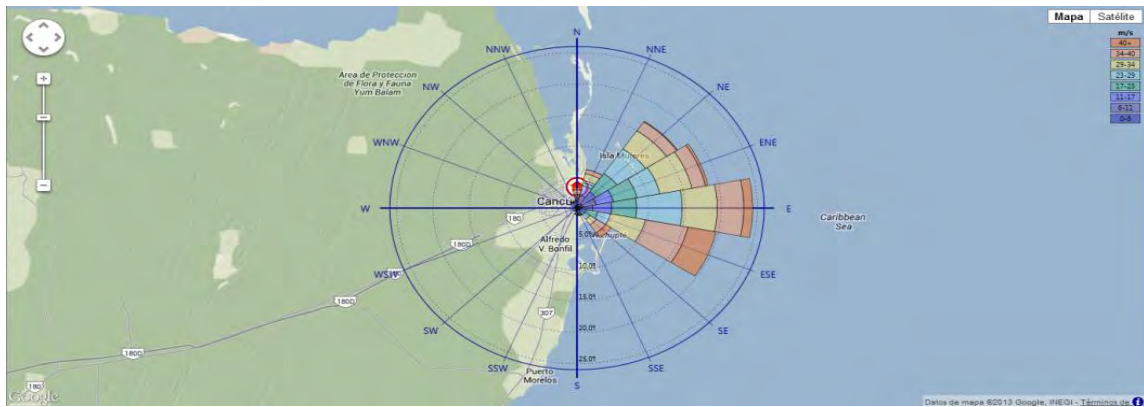
7.2 ANÁLISIS DE VIENTO

“La vida moderna exige, y está a la espera de un nuevo tipo de plan, tanto para la casa como para la ciudad.”
LE CORBUSIER.

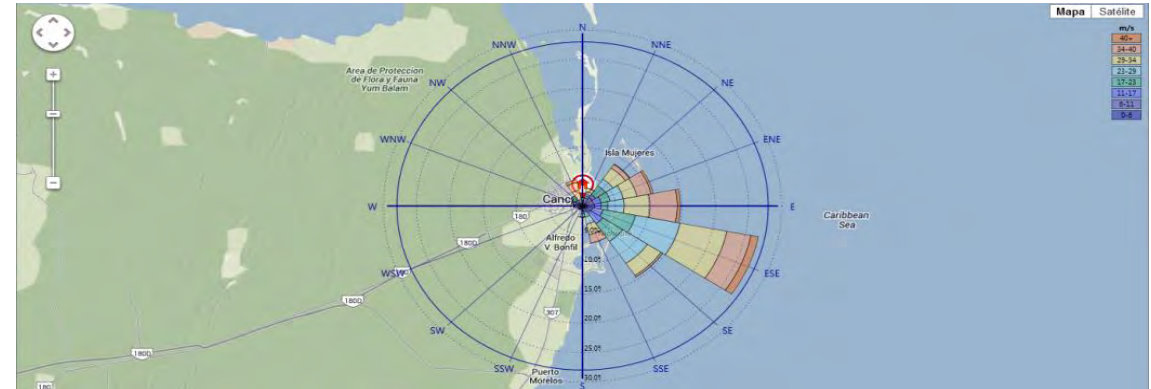
7.2.1 VIENTOS MENSUALES

7.2.1 VIENTOS MENSUALES

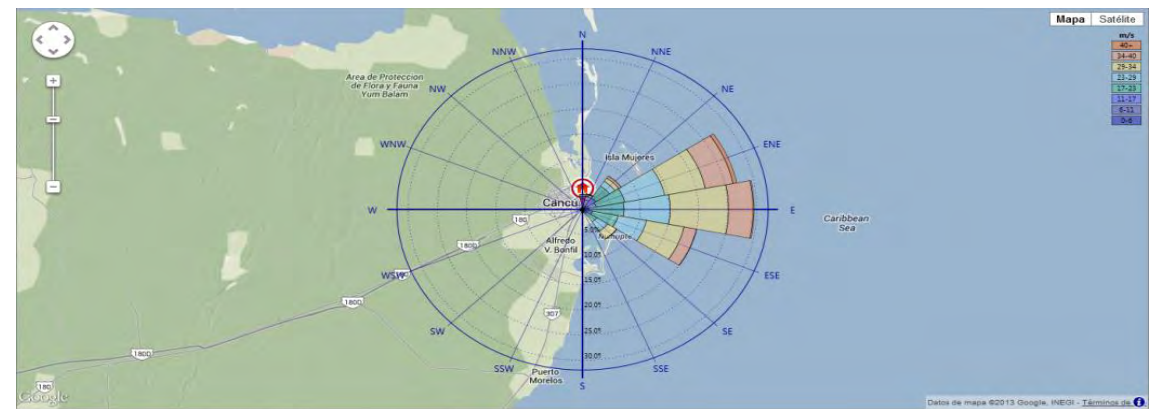
A continuación se presenta un análisis de viento proporcionado por el software VASARI, en el cual se observa que coincide exactamente con el análisis de viento en capítulos anteriores por el SMNA.

**ENERO****FEBRERO**

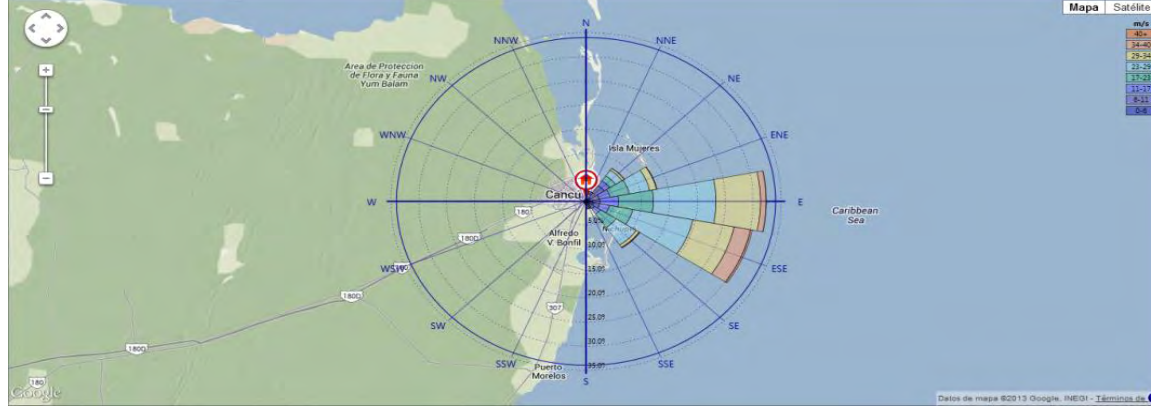
MARZO



ABRIL



MAYO

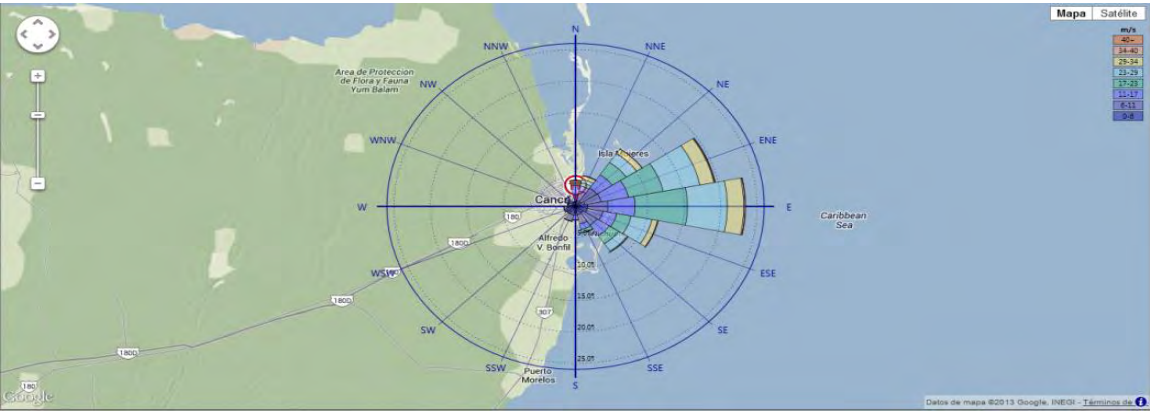


JUNIO

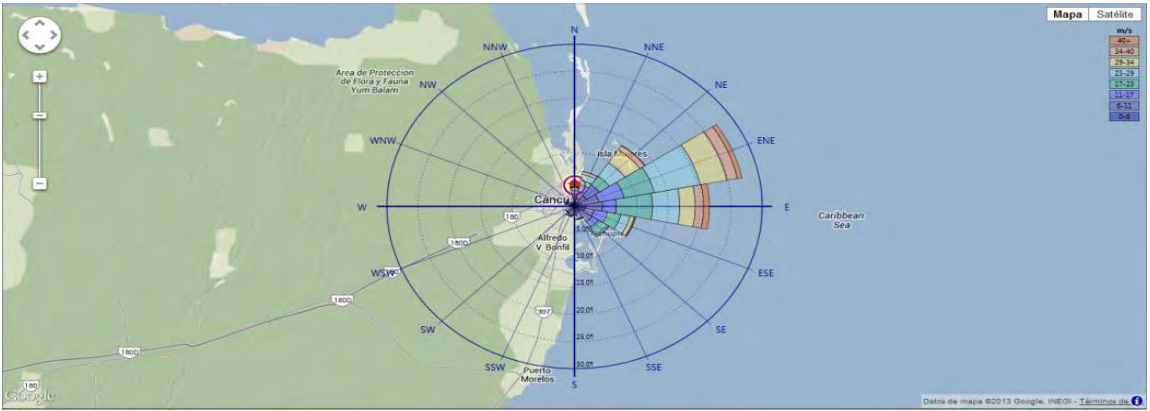
7.2 ANÁLISIS DE VIENTO

7.2.1 VIENTOS MENSUALES

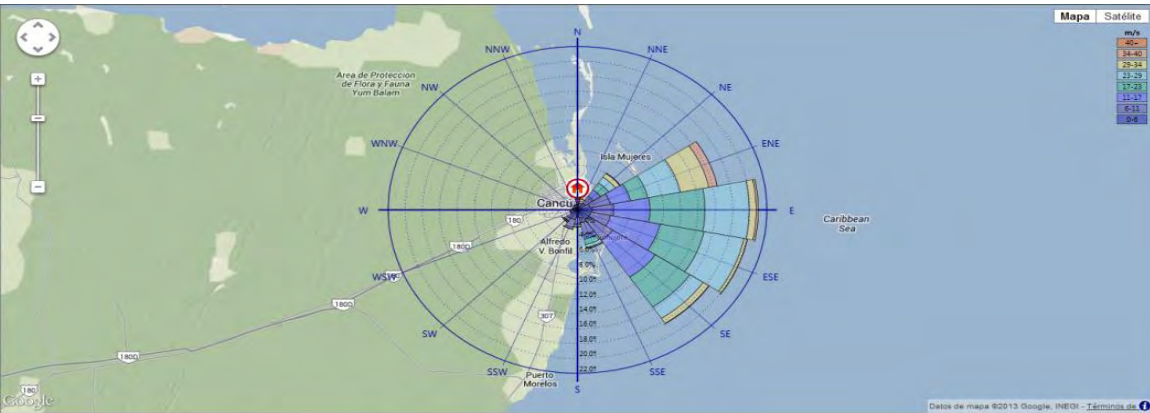
A continuación se presenta un análisis de viento proporcionado por el software VASARI, en el cual se observa que coincide exactamente con el análisis de viento en capítulos anteriores por el SMNA.



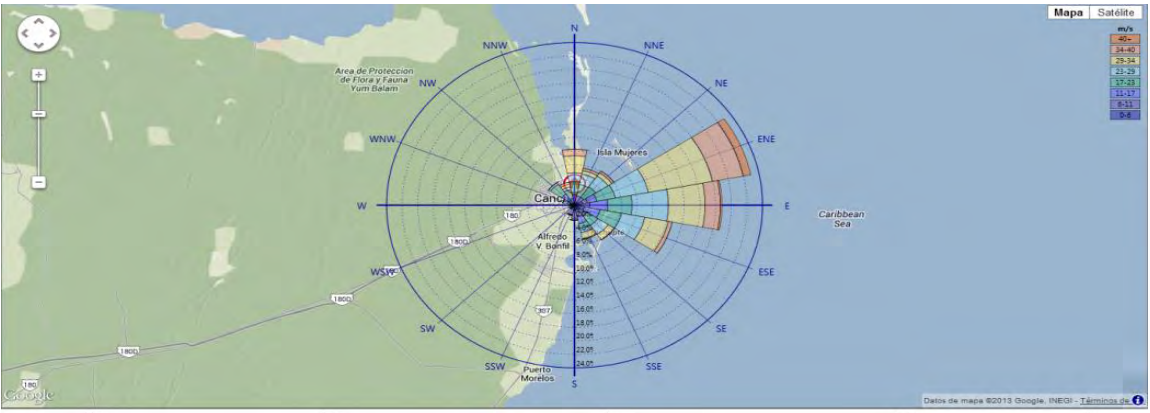
JULIO



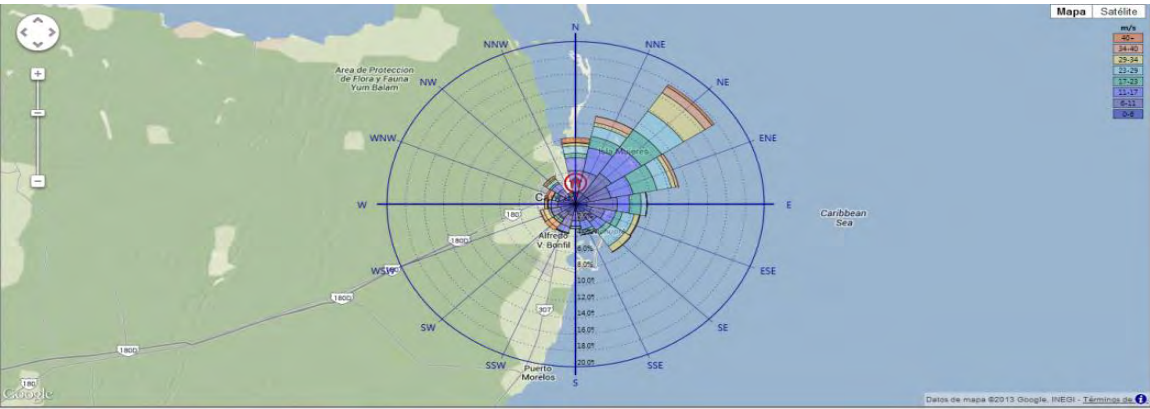
OCTUBRE



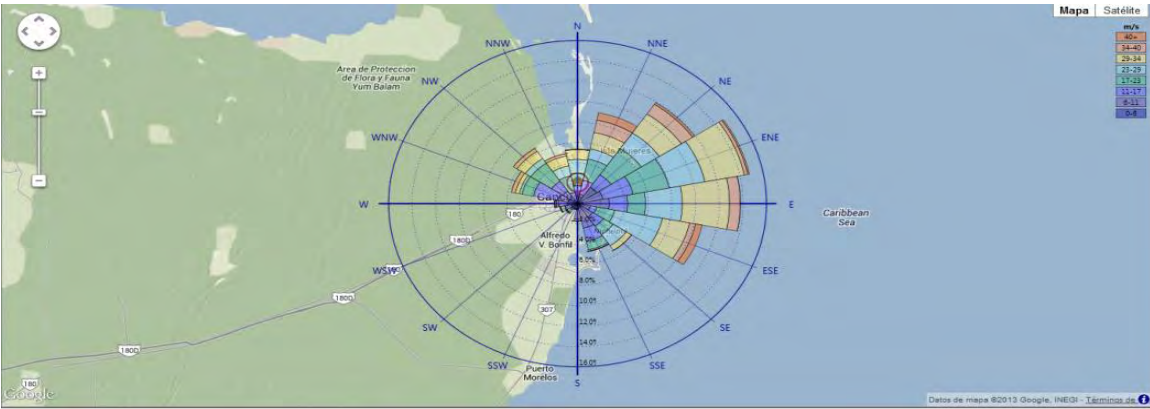
AGOSTO



NOVIEMBRE



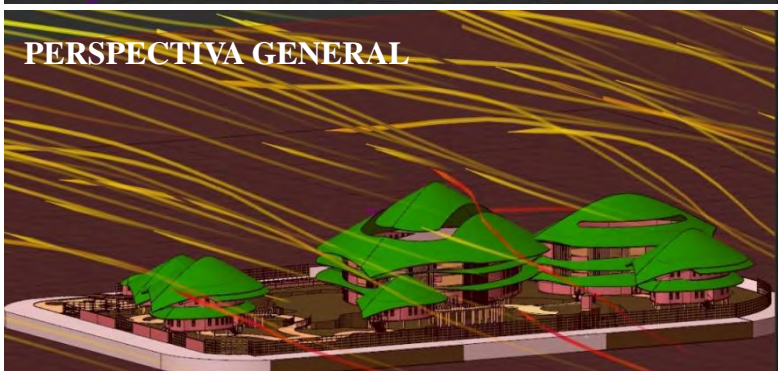
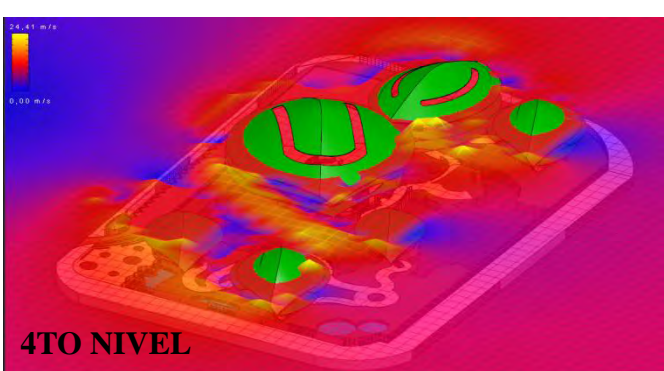
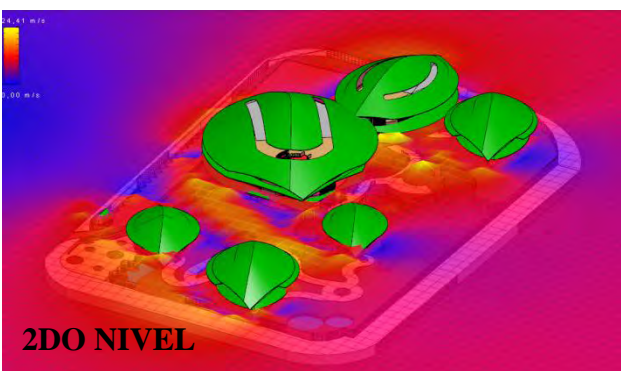
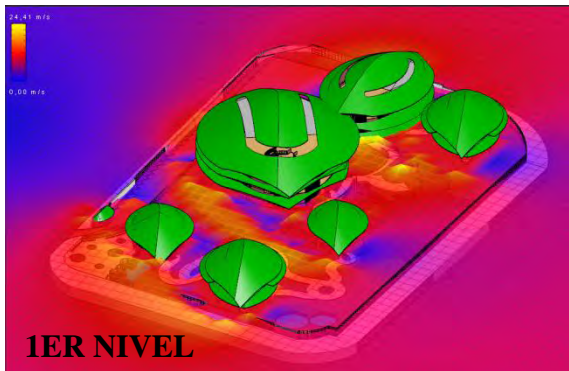
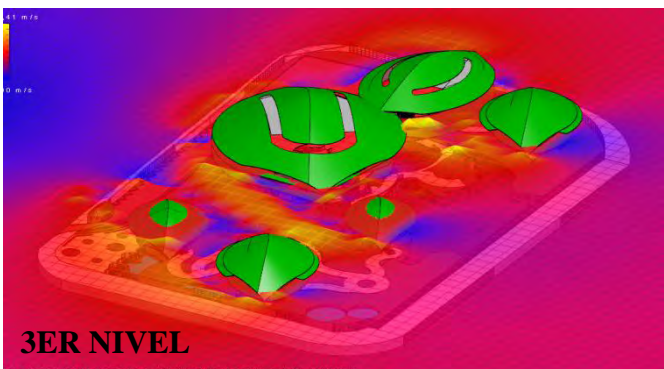
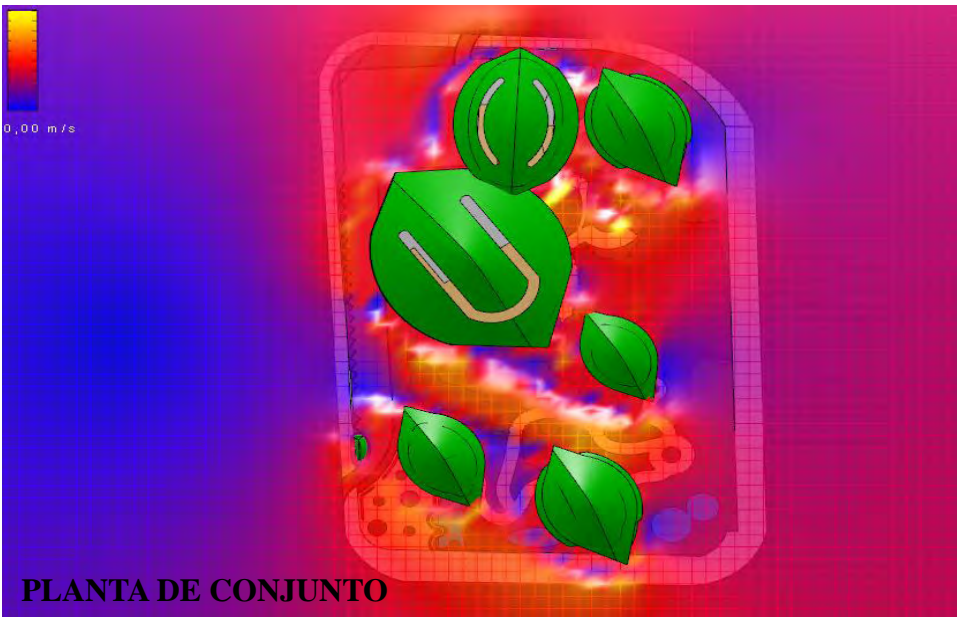
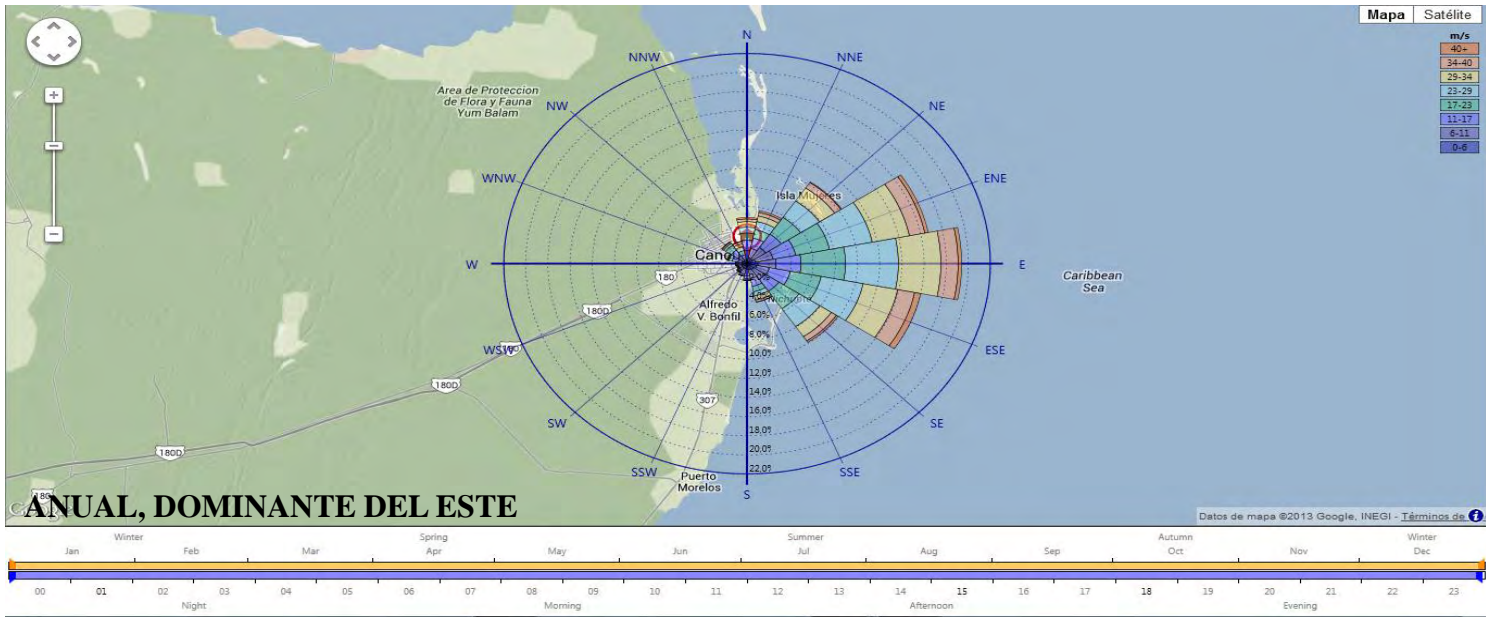
SEPTIEMBRE



DICIEMBRE

7.2 ANÁLISIS DE VIENTO

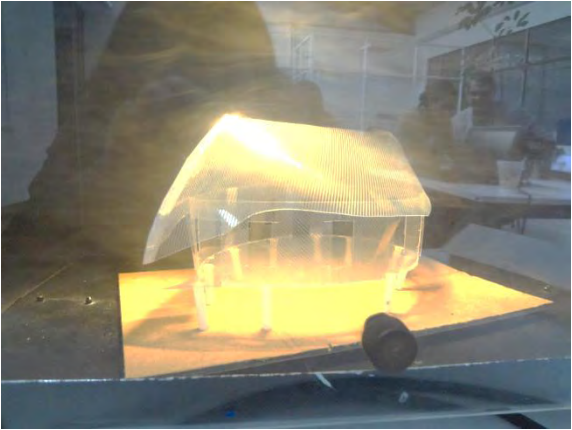
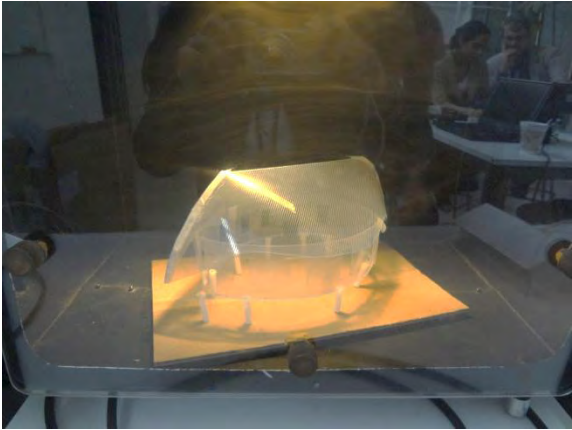
7.2.2 ANÁLISIS DIGITAL-VASARI DE CONJUNTO Y EDIFICIO TIPO



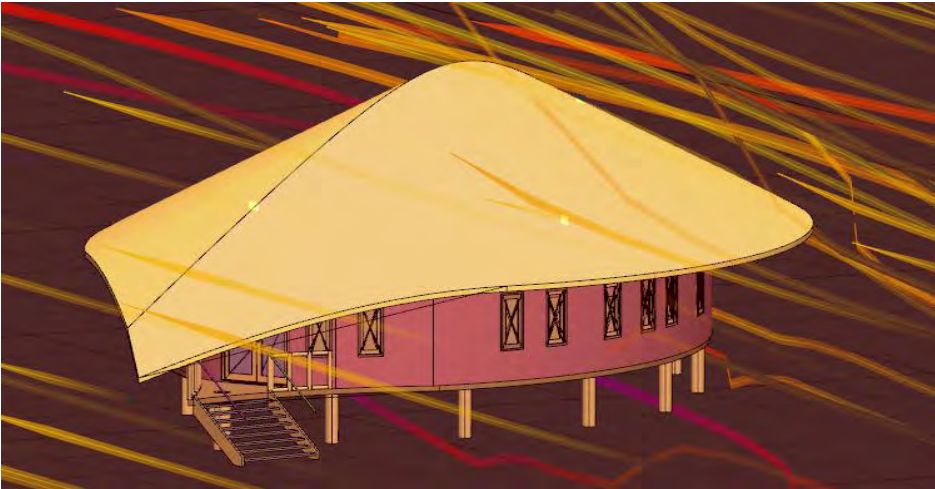
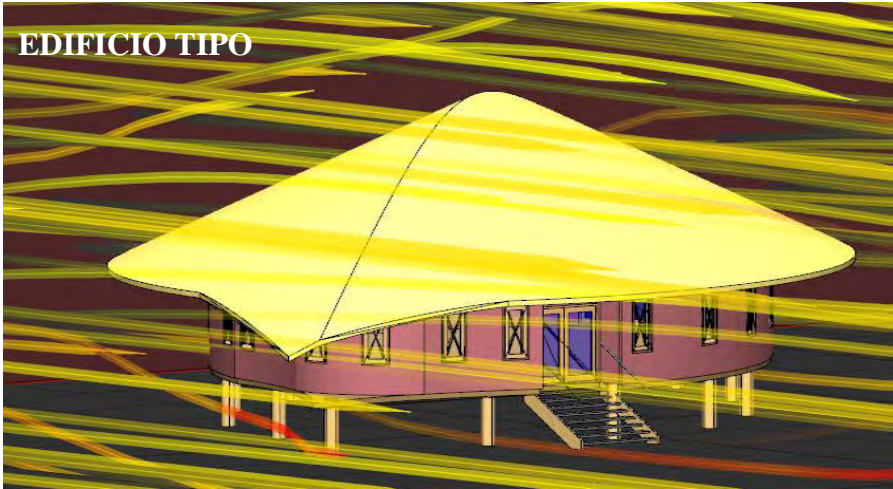
La estrategia principal es la ventilación por su efecto refrigerante, por ello mismo la disposición de los edificios en su conjunto favorece la ventilación entre ellos como se observó en las imágenes anteriores. (EL VIDEO DE ANALISIS DE VIENTO SE ANEXA AL DISCO)

7.2 ANÁLISIS DE VIENTO

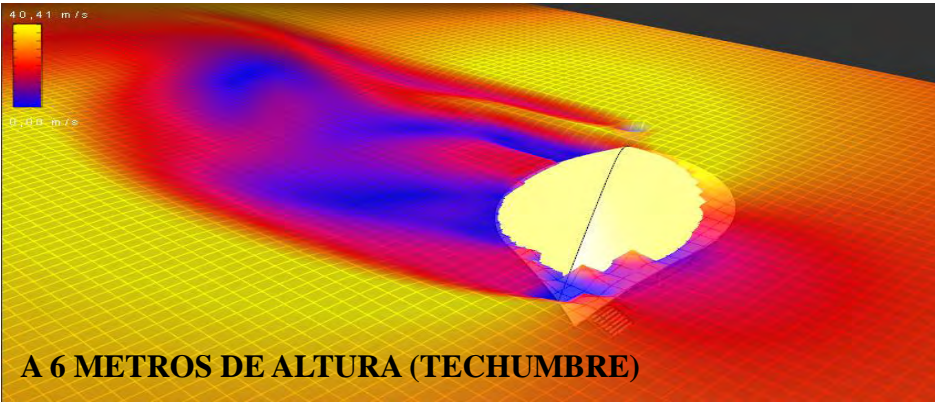
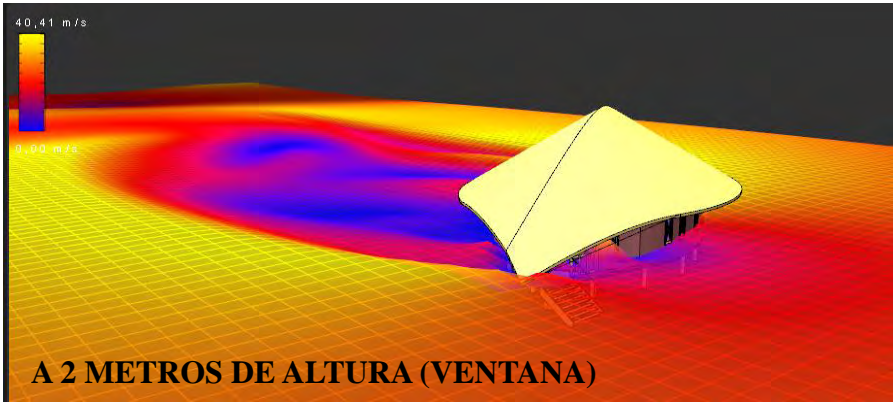
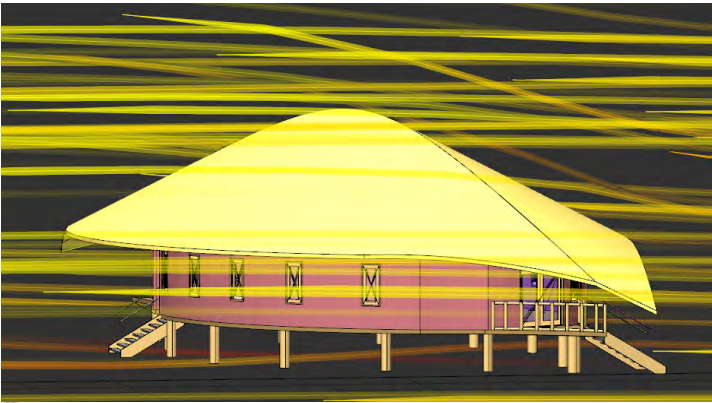
7.2.3 EXPERIMENTAL-TUNEL DE VIENTO DE EDIFICIO TIPO



(EL VIDEO DE ANALISIS DE VIENTO SE ANEXA AL DISCO)

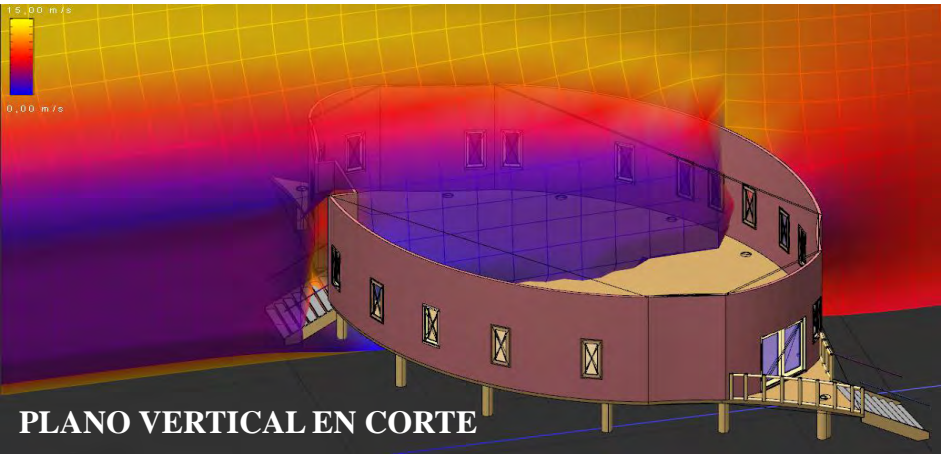
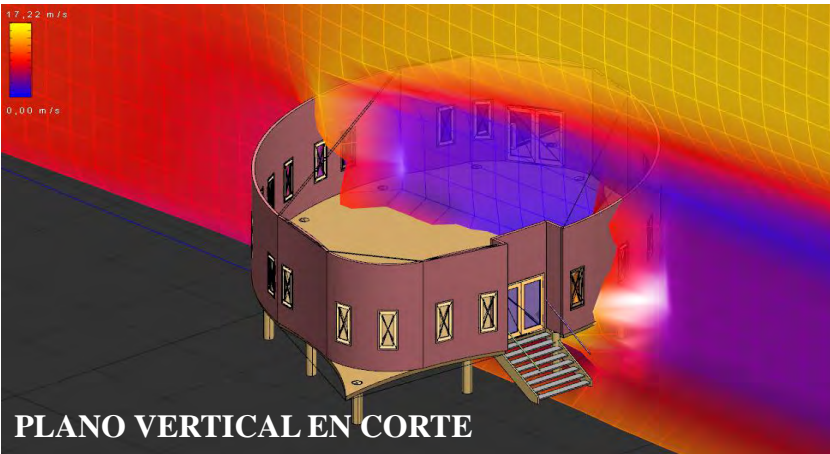
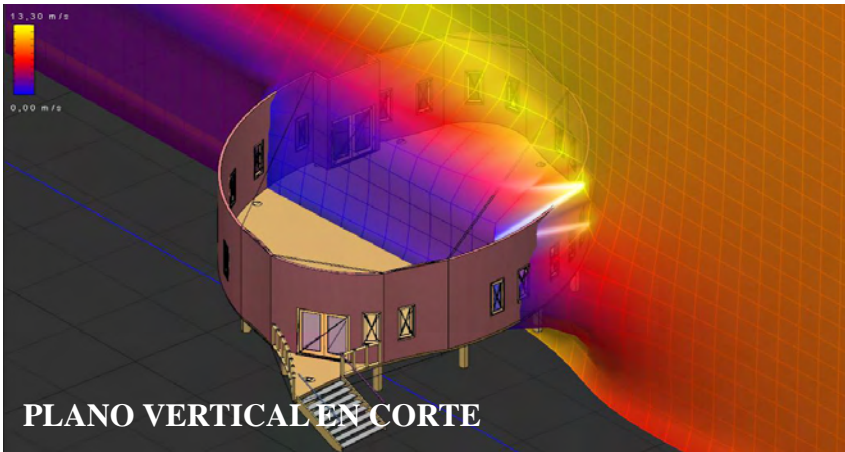
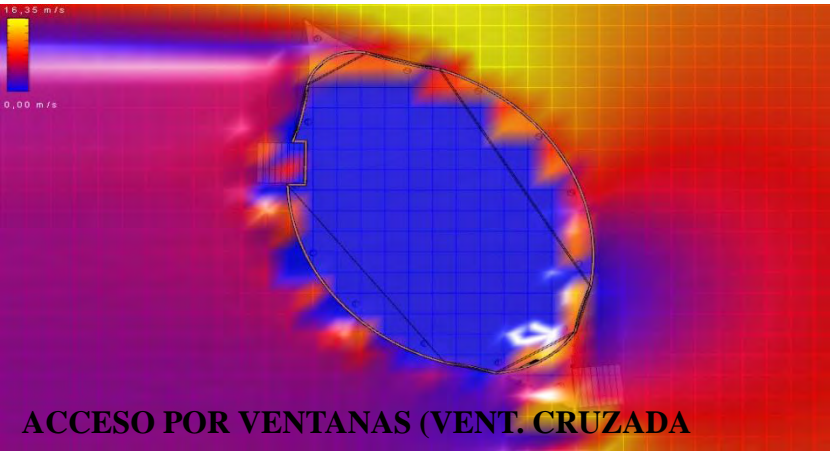
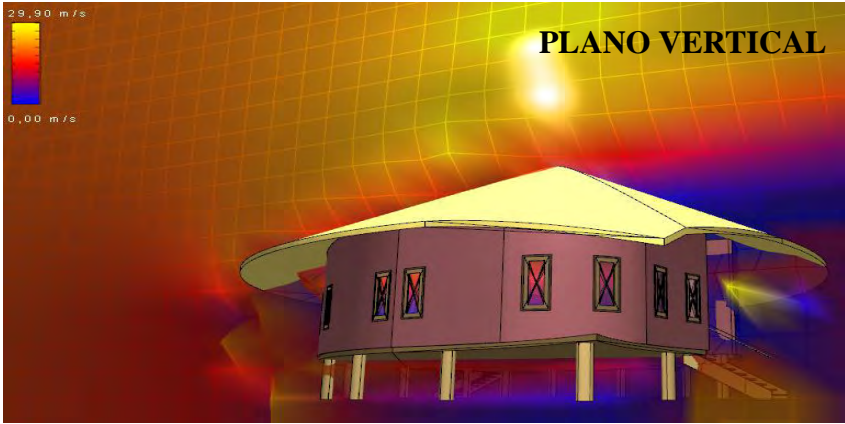
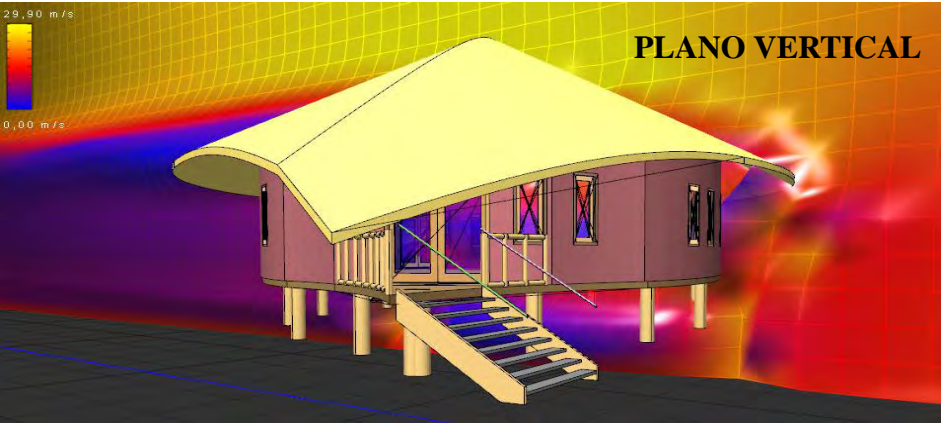
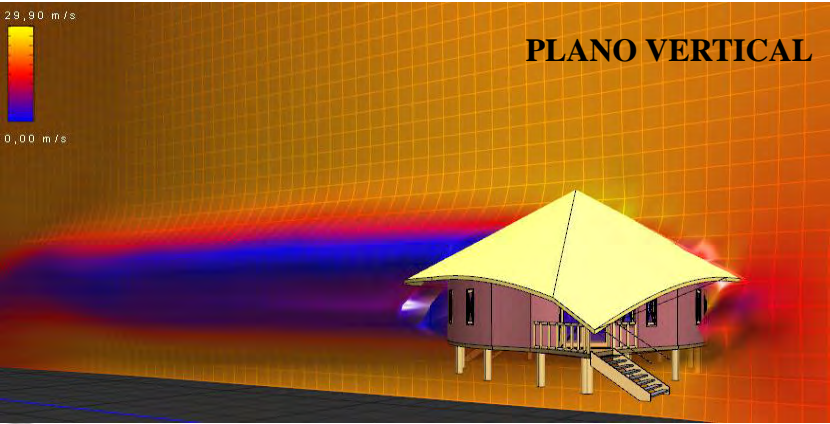


El efecto refrigerante en los edificios se ve favorecida por estar elevada tipo palafito, además que su forma, disposición y cubierta hacen de esto reconfortante el interior del edificio.



7.2 ANÁLISIS DE VIENTO

7.2.2 ANÁLISIS DIGITAL-VASARI DE CONJUNTO Y EDIFICIO TIPO



Con una riqueza tremenda de viento, por estar próxima al mar y la laguna, se aprovecha en aquellos edificios en los cuales el viento y la humedad no pueda influir de forma negativa a los usuarios y a los equipos que se encuentren dentro de la edificación como libros, mapas y documentos importantes,

7.2 ANÁLISIS DE VIENTO

7.2.4 CÁLCULO DE LA SOMBRA DE VIENTO.EDIFICIO PRINCIPAL

Dimensiones del edificio

Alto	H	15	m
Ancho	W	30	m
Largo	L	43	m

Cálculo de coeficientes

Bs	15	m
BL	30	m
R	18,86	

Sombras de Viento

Z1	Hc	4,15	m
	Xc	9,43	m
	Lc	16,97	m
Z4	Lr	18,86	m

Z2		157,91	m
relación de sombra de viento	Z2/H	10,53	

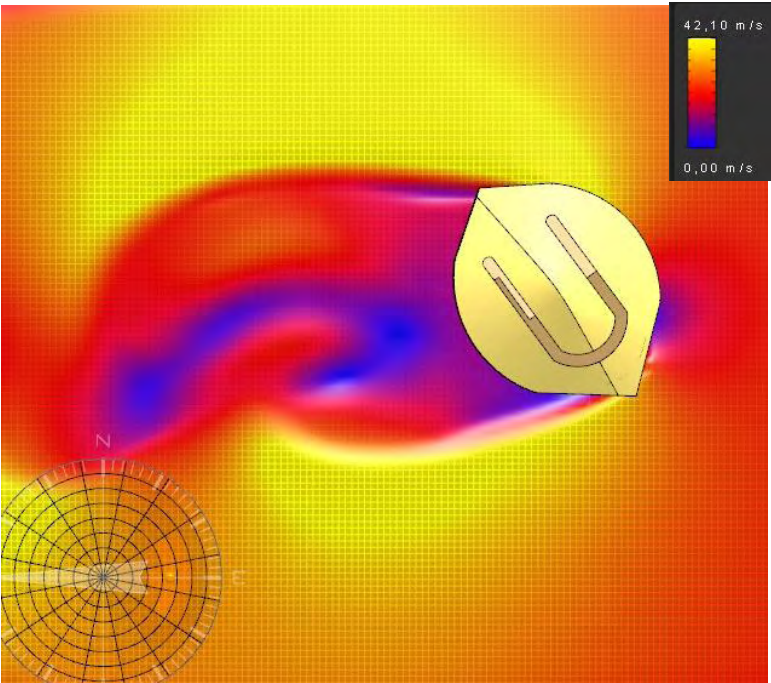
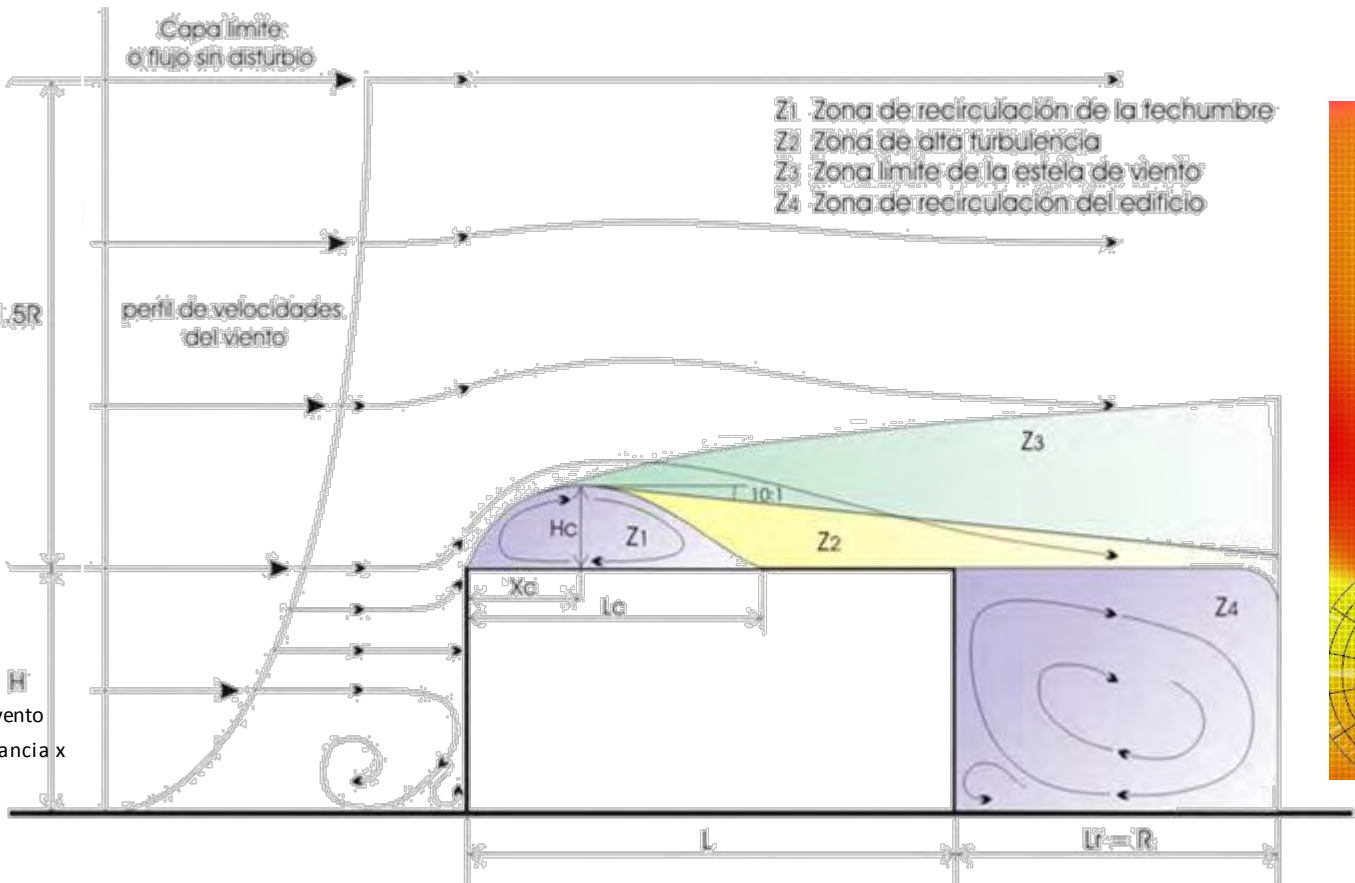
Punto de cálculo

x	43	m
Z3	6,93	m

el punto de calculo x se mide a partir del vértice superior de la fachada de barlovento
la altura calculada Z3 se mide a partir del nivel de la azotea del edificio a la distancia x

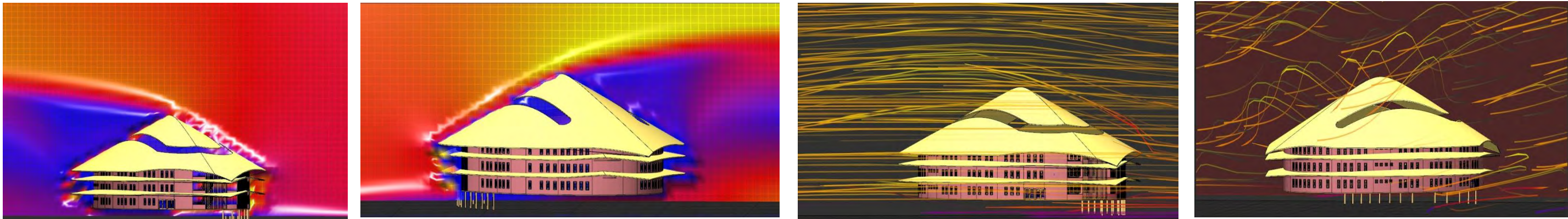
Presión máxima del viento sobre la fachada de barlovento:

Densidad del aire a 20 °C	ρ	1,20	kg/m ³
Velocidad del viento	v	3,97	m/s
Presión dinámica	pw	9,49	Pa
Altura de presión máxima +	hmax	10,00	m



Fuente: Hoja de Cálculo del Dr. Victor A. Fuentes Freixanet

La zona de recirculación de la techumbre (Z1) se encuentra modificada al ser de forma curva, teniendo un mayor impacto en el desvío del viento como se ve en las imágenes de Vasari.



La zona de recirculación del edificio (Z4) cuenta con una longitud de 18,86 m al tener una gran longitud del edificio mientras que la zona de alta turbulencia (Z2) se ve claramente aumentada por la forma del edificio.

7.2.5 CÁLCULO DE VENTILACIÓN NATURAL

7.2.5.1 TASA MÍNIMA DE VENTILACIÓN REQUERIDA DE ACUERDO A LA PRODUCCIÓN DE CO2

Datos de la habitación		
Largo	30,00	m
Ancho	23,00	m
Alto	9,00	m
Área	690,00	m ²
Volumen	6210,00	m ³

Ocupantes		
Número de ocupantes	85	personas

Calidad del aire		
Calidad del aire que se introducirá	0,0003	tasa de CO ₂

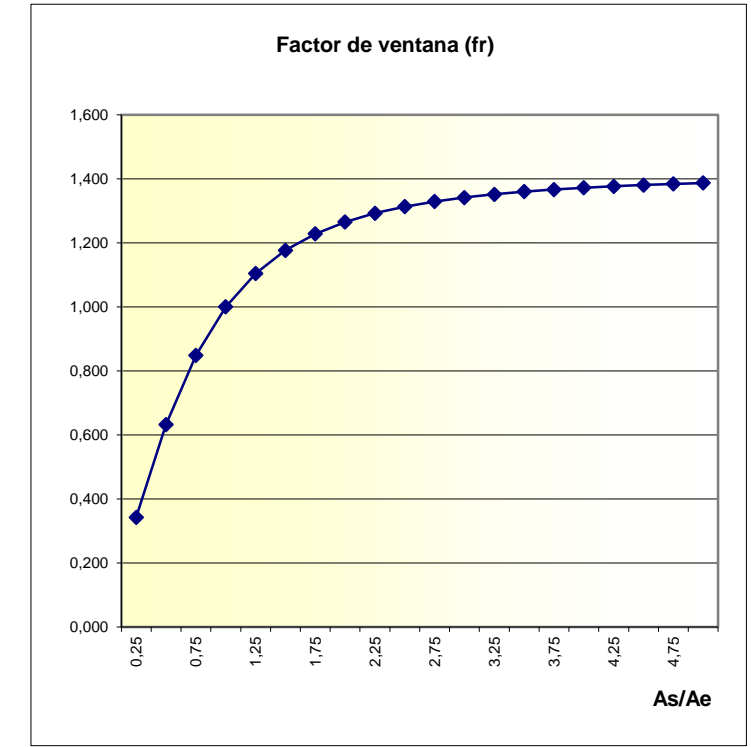
Tasa de producción de CO ₂		
Emisión de CO ₂ por persona	0,015	m ³ /h

Tasa mínima de ventilación requerida		
Por persona	21,43	m ³ /h
Total	1821,43	m ³ /h

Renovación de aire necesaria en el local		
Cambios de aire	0,29	cambios/h

Calidad del aire		
Aire totalmente puro	0,03%	% de CO ₂
Aire casi puro	0,04%	
Aire medianamente puro	0,05%	
Aire poco puro	0,06%	
Aire tipo urbano	0,07%	
Aire contaminado	0,08%	
Aire muy contaminado	0,09%	
Límite permitido	0,10%	

Tasa mínima de producción de CO ₂ por tipo de actividad		
En descanso	0,015	m ³ /h
Trabajo ligero	0,022	
Trabajo moderado	0,047	
Trabajo pesado	0,072	
Trabajo muy pesado	0,094	



7.5.2.2 VENTILACIÓN CRUZADA DE ACUERDO A OLGYAY

Datos de la habitación		
Largo	30,00	m
Ancho	23,00	m
Alto	9,00	m
Área	690,00	m ²
Volumen	6210,00	m ³

Velocidad del viento		
Velocidad del viento	5,00	m/s
Ángulo de incidencia del viento con respecto al plano de la ventana	90,00	grados

Tamaño de las aberturas de ventilación		
Abertura de entrada (Ae)	13,50	m ²
Abertura de salida (As)	13,50	m ²
Relación de aberturas (As/Ae)	1,00	
Factor de ventanas (fr)	1,00	

Tasa de ventilación		
Factor de relación de ventanas r	0,60	
Ventilación	40,27	m ³ /s

Renovación de aire		
Cambios de aire	23,35	cambios/h

Fuentes: Hoja de Cálculo del Dr. Victor A. Fuentes Freixanet

7.2.5 CÁLCULO DE VENTILACIÓN NATURAL

7.2.5.3 AJUSTE DE VELOCIDAD DEL VIENTO

Constantes de Rugosidad del terreno para diferentes capas límite

Tipo de terreno	Altura de obstrucciones		Tipo de rugosidad	Capa de fricción o altura de capa límite	Constante de rugosidad	Longitud de rugosidad	Exponente de velocidad media	Velocidad de fricción
				δ	A_o	Z_o	α	vf
	(m)		(m)			(m)		(%v)
Mar abierto, tundra o desierto	0,0	0,3	0,3	250	1,29	0,001	0,11	0.01596v
Campo abierto con arbustos bajos o Aeropuertos	0,3	0,6	1,0	300	1,00	0,030	0,15	0.02530v
Campo con vegetación media	1,0	1,9	2,0	350	0,77	0,095	0,20	0.03156v
Suburbios, poblados (máximo 2 niveles)	3,0	6,0	2,9	400	0,59	0,300	0,25	0.04192v
Zonas Urbanas (entre 3 y 6 niveles)	9,5	19,0	3,9	450	0,46	0,950	0,30	0.06240v
Centros Urbanos, edificios altos (más de 6 niveles)	20,0	60,0	4,8	500	0,35	3,000	0,36	0.12208v

CORRECIÓN DE LA VELOCIDAD POR EFECTO DE LA RUGOSIDAD DEL TERRENO			
Velocidad Meteorológica	V _{met}	3,97	m/s
Constante de Rugosidad	A ₀	1,29	
Velocidad estimada (de referencia)	V _{ref}	5,13	m/s
CORRECCIÓN DE LA VELOCIDAD POR ALTURA (H)			
Usando la velocidad meteorológica			
Velocidad Meteorológica	V _{met}	3,97	m/s
Capa de fricción en estación meteorológica	δ	250	m
Exponente de velocidad meteorológica	α	0,11	
Altura de medición en estación meteorológica	H _{met}	10	m
Capa de fricción en el sitio	δ	250	m
Exponente de velocidad en el sitio	α	0,11	
Altura de cálculo (estimada)	H	8	m
Velocidad estimada a la altura H	V _H	3,87	m/s

CORRECCIÓN DE LA VELOCIDAD POR ALTURA (H)			
Usando directamente la velocidad de referencia			
Velocidad de referencia	V _{ref}	5,13	m/s
Exponente de velocidad meteorológica	α	0,11	
Altura de medición en estación meteorológica	H _{met}	10	m
Altura de cálculo (estimada)	H	8	m
Velocidad estimada a la altura H	V _H	5,00	m/s
CORRECCIÓN DE LA VELOCIDAD POR ALTURA (H)			
Según Reglamento de Construcciones del DF			
Velocidad de referencia	V _{ref}	5,13	m/s
Exponente de velocidad meteorológica	α	0,11	
Altura de medición en estación meteorológica	H _{met}	10	m
Altura de cálculo (estimada)	H	8	m
Constante de velocidad	k _v	2,38	
Velocidad estimada a la altura H	V _H	4,76	m/s

La velocidad meteorológica en el mes de Agosto de referencia es de 3,97 m/s con un hábitat de mar abierto por su cercanía a la playa y con una altura de referencia de 8 metros (3er nivel de eficio de consulta) la velocidad corregida es de 5,00 m/s y a 2 metros es de 3,83 m/s

Fuentes: Hoja de Cálculo del Dr. Victor A. Fuentes Freixanet

7.5.2.4 VELOCIDAD INTERIOR PROMEDIO DE ACUERDO A GIVONI

Datos de la fachada de barlovento

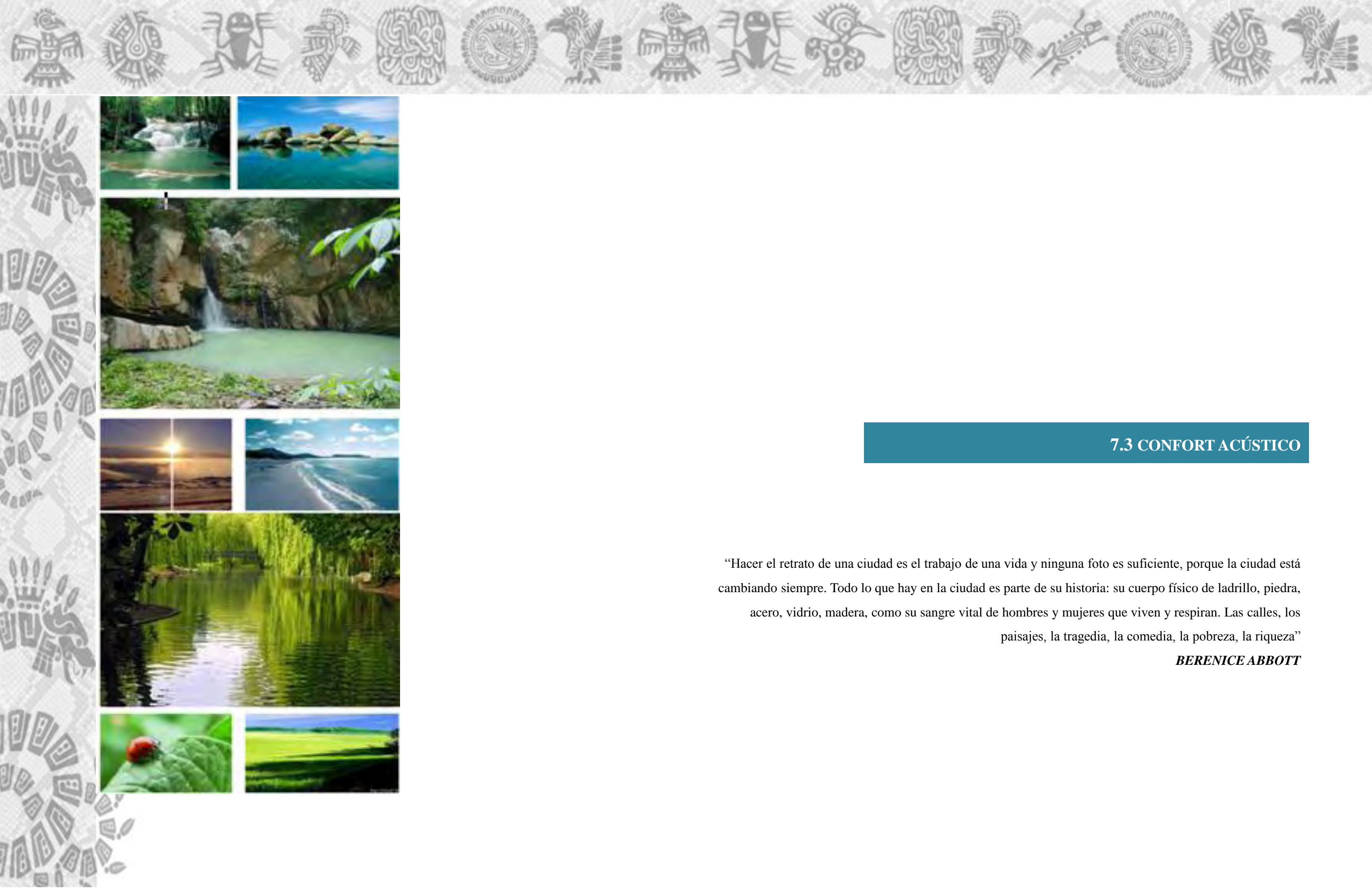
Área de ventana (vano)		13,50	m ²
Área de muro (macizo)		75,00	m ²

velocidad del viento exterior	V _e	5,00	m/s
-------------------------------	----------------	------	-----

relación vano/macizo	x	0,18
----------------------	---	------

Velocidad interior promedio	V _i	1,05	m/s
-----------------------------	----------------	------	-----

CORRECCIÓN DE VELOCIDAD A 2 m DE ALTURA			
Velocidad de referencia	V _{ref}	5,13	m/s
Altura de meteorológica	H _{met}	10	m
Velocidad estimada a 2 m	V ₂	3,83	m/s



7.3 CONFORT ACÚSTICO

“Hacer el retrato de una ciudad es el trabajo de una vida y ninguna foto es suficiente, porque la ciudad está cambiando siempre. Todo lo que hay en la ciudad es parte de su historia: su cuerpo físico de ladrillo, piedra, acero, vidrio, madera, como su sangre vital de hombres y mujeres que viven y respiran. Las calles, los paisajes, la tragedia, la comedia, la pobreza, la riqueza”

BERENICE ABBOTT

7.3 CONFORT ACÚSTICO

7.3.1 ESQUEMA URBANO

El esquema conceptual de aprovechamiento se sustenta en la promoción del uso mixto intensivo como Productos Inmobiliarios, el Palacio Municipal, Espacios Públicos como la Alameda Central permitiendo que ésta funcione como espacio de interacción con el Malecón Cancún.

También se creará un Centro de Negocios, una zona residencial llamada EL TABLE y un Parque temático, el cual tendrá andadores, ciclo pista y dentro del ámbito cultural se propone:

NUEVA BIBLIOTECA PÚBLICA DE LA CIUDAD DE CANCÚN.

Es por eso que se trata de alcanzar condiciones optimas de bienestar y confort en la edificación tanto higrotermico, análisis térmicos, de iluminación, de viento, solares, y en este caso confort acústico.

Por lo que se describe de manera general un análisis de los materiales, tiempo de reverberación y de niveles sonoros en el caso de estudio.

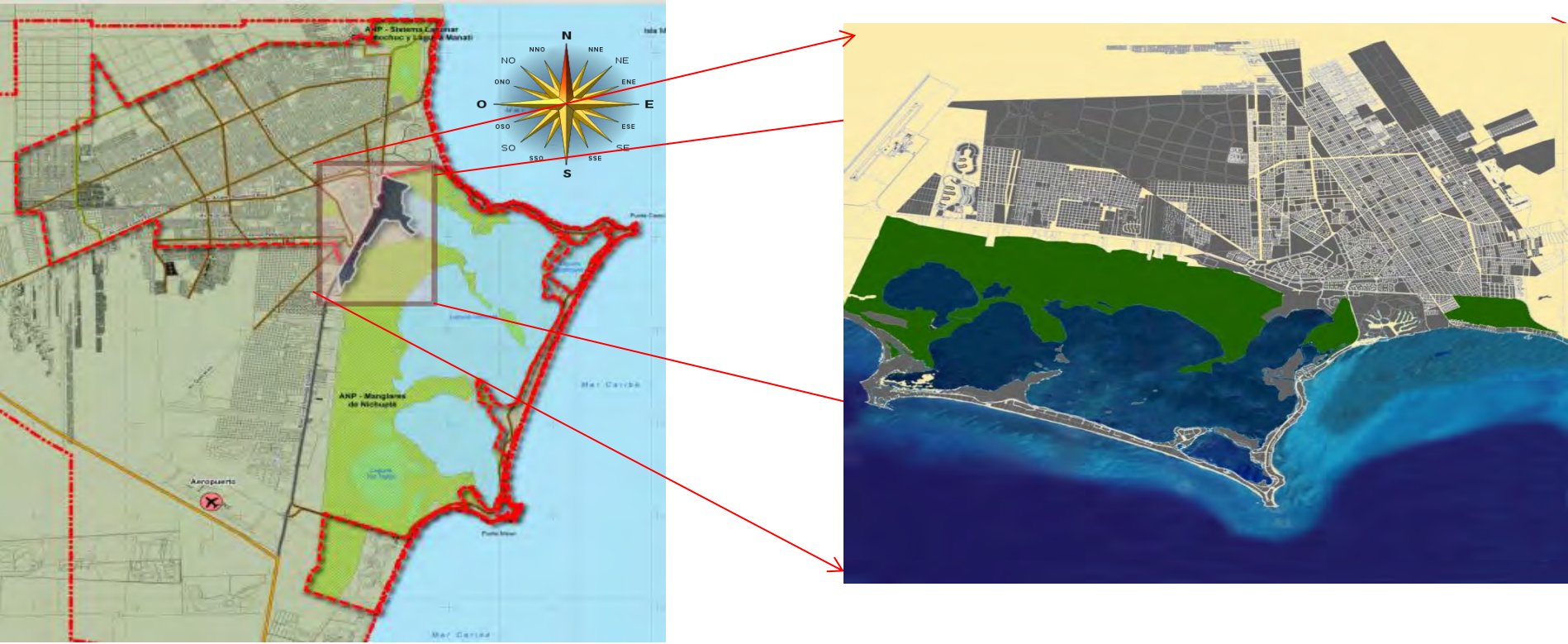
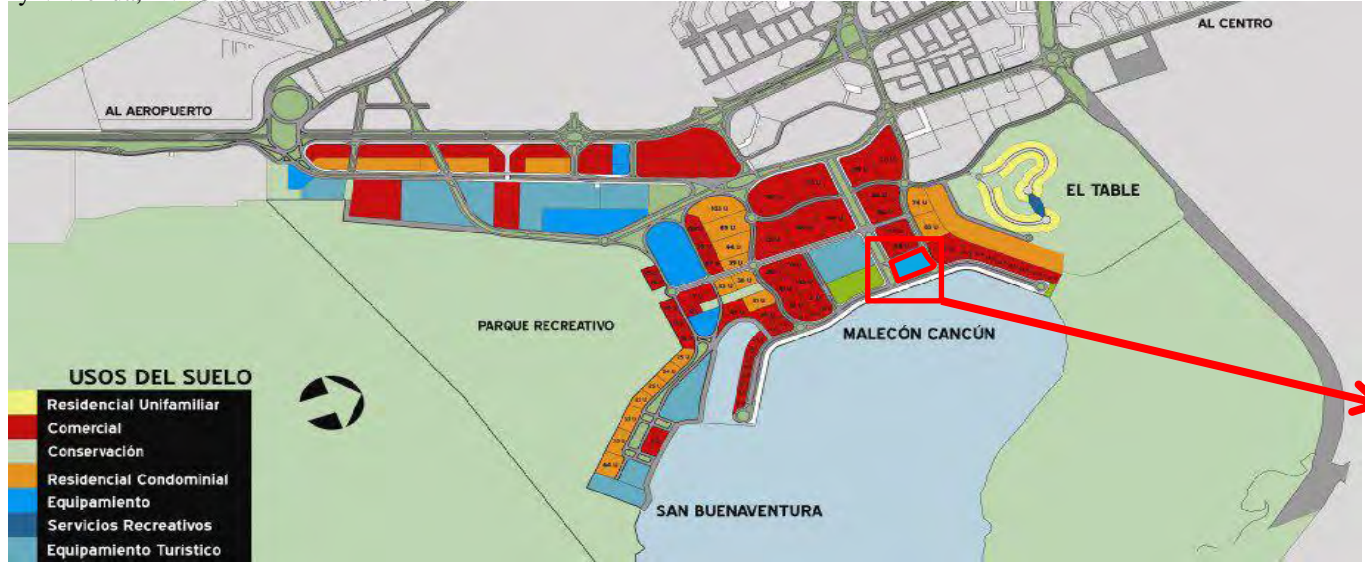


Figura 64. Municipio Benito Juárez
Fuente: IMPLAN con información de Censos Generales y Conteos de población y Vivienda, INEGI. SEPLADER/SEIGE



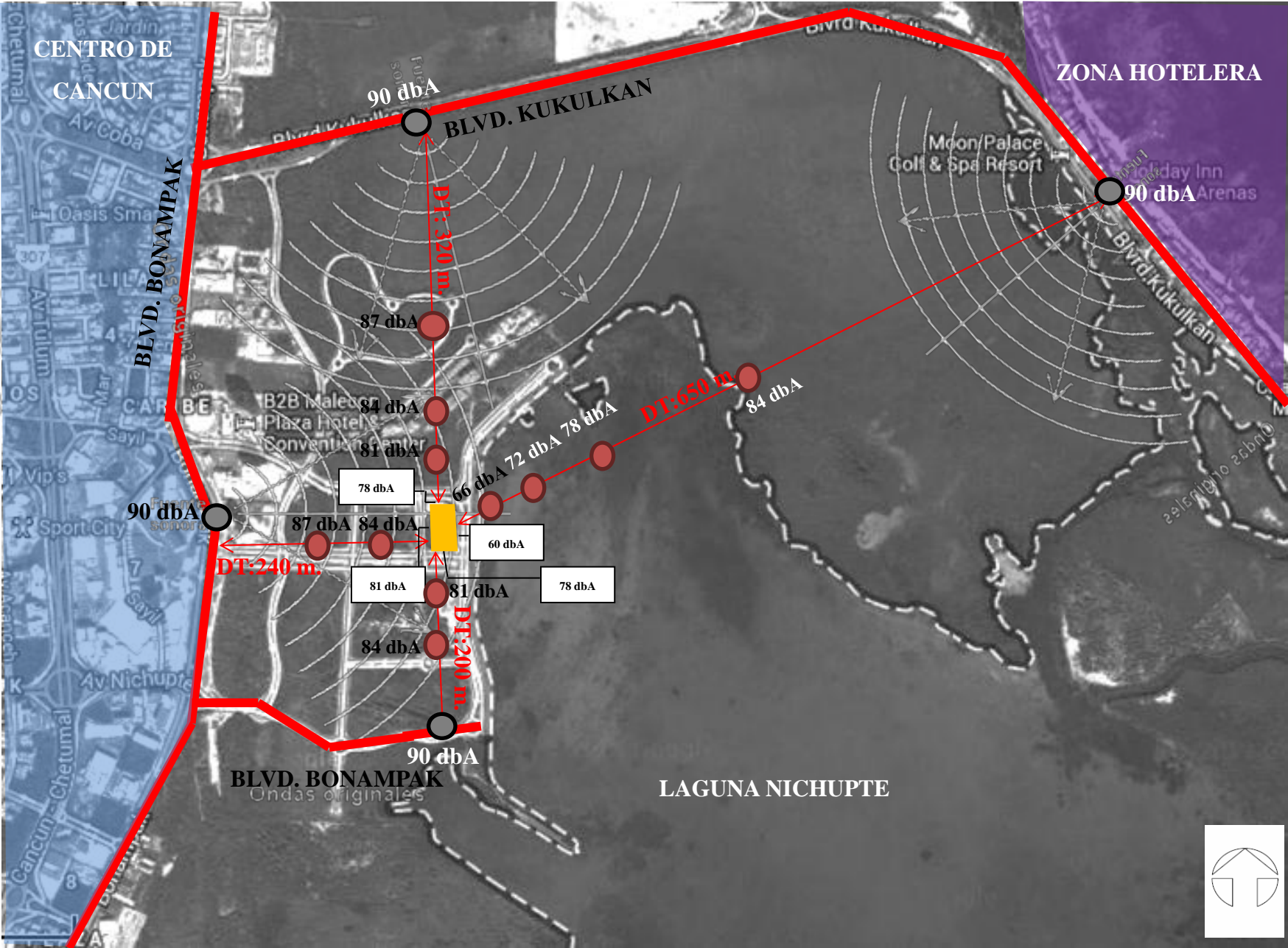
BIBLIOTECA PUBLICA REGIONAL

Figura 66. Uso de suelo proyecto tajamar
Fuente: Plan parcial del malecón Cancún (2006)

Programa Parcial del Malecón Cancún, (2006) [versión electrónica]. Disponible en: <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/qroo/estudios/2005/23QR2005T0007.pdf> Consultado el 20 de Abril del 2013.

7.3 CONFORT ACÚSTICO

7.3.2 FUENTES REMOTAS URBANAS



Se determinaron 43 fuentes sonoras principales (transito urbano) alrededor del caso de estudio. Se consideró una caída de 6dB de la fuente que cruza la laguna al ser campo abierto y no tener obstrucciones y 3dA en las 3 fuentes restantes de las ondas sonoras cada que se duplica la distancia.

Niveles Sonoros y Respuesta Humana		
Sonidos característicos	Nivel de presión sonora [dB]	Efecto
Zona de lanzamiento de cohetes (sin protección auditiva)	180	Pérdida auditiva irreversible
Operación en pista de jets Sirena antiaérea	140	Dolorosamente fuerte
Trueno	130	
Despegue de jets (60 m) Bocina de auto (1 m)	120	Maximo esfuerzo vocal
Martillo neumático Concierto de Rock	110	Extremadamente fuerte
Camión recolector Petardos	100	Muy fuerte
Camión pesado (15 m) Tránsito urbano	90	Muy molesto Daño auditivo (8 Hrs)
Reloj Despertador (0,5 m) Secador de cabello	80	Molesto

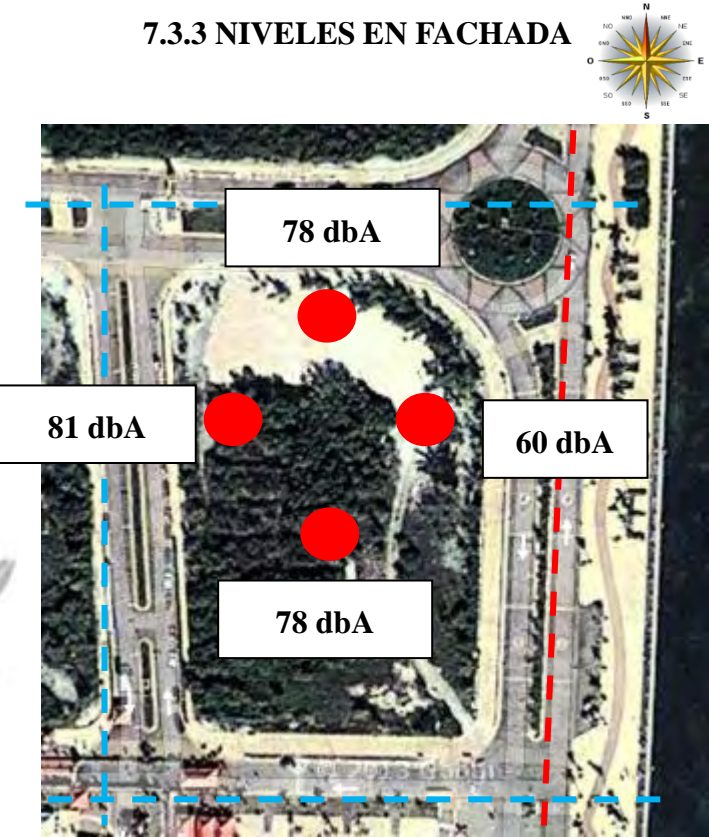
Figuras 107 Niveles sonoros
Fuente: <http://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/niveles.htm>

REDUCCION:

DISTANCIA (m)	REDUCCION 3 DBA	DISTANCIA (m)	REDUCCION 6 DBA
1	90	1	90
2	87	2	84
4	84	4	78
8	81	8	72
16	78	16	66
32	75	32	60
64	72	64	54
128	69	128	48
256	66	256	42
1024	63	1024	36
2048	60	2048	30
4096	57	4096	24
8192	54	8192	18
16384	51	16384	12

7.3 CONFORT ACÚSTICO

7.3.3 NIVELES EN FACHADA

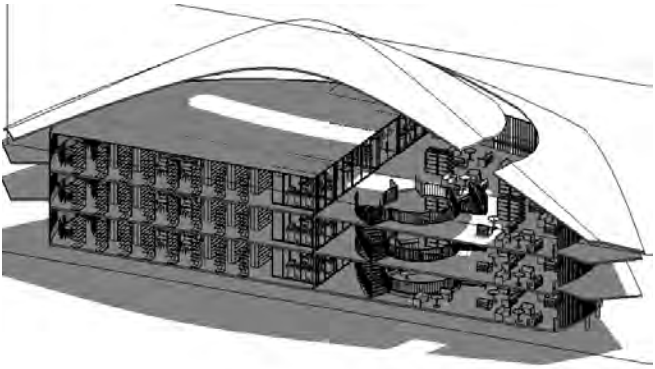


Niveles Sonoros y Respuesta Humana		
Sonidos característicos	Nivel de presión sonora [dB]	Efecto
Zona de lanzamiento de cohetes (sin protección auditiva)	180	Pérdida auditiva irreversible
Operación en pista de jets Sirena antiaérea	140	Dolorosamente fuerte
Trueno	130	
Despegue de jets (60 m) Bocina de auto (1 m)	120	Maximo esfuerzo vocal
Martillo neumático Concierto de Rock	110	Extremadamente fuerte
Camión recolector Petardos	100	Muy fuerte
Camión pesado (15 m) Tránsito urbano	90	Muy molesto Daño auditivo (8 Hrs)

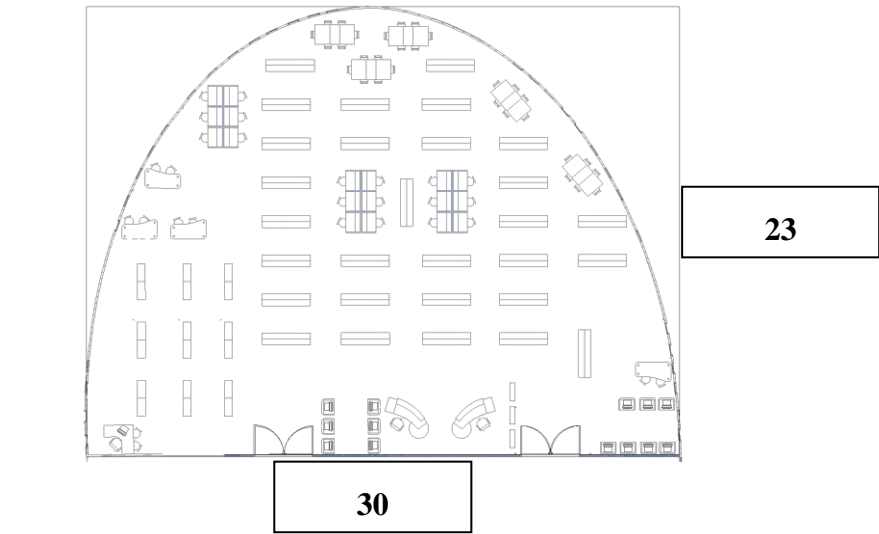
Figuras 107 Niveles sonoros
Fuente: <http://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/niveles.htm>

ELEMENTO	FUENTE SONORA	NIVEL DBA	NIVEL DBA A 1m
FACHADA NORTE	CALLE RUIDOSA	90	78
FACHADA SUR	CALLE RUIDOSA	90	78
FACHADA ESTE	CALLE RUIDOSA	90	60
FACHADA OESTE	CALLE RUIDOSA	90	81

Dentro de los alcances del presente estudio se selecciona el edificio de consulta 1 por ser uno de los edificios principales y que se encuentra expuesto a fuentes sonora.

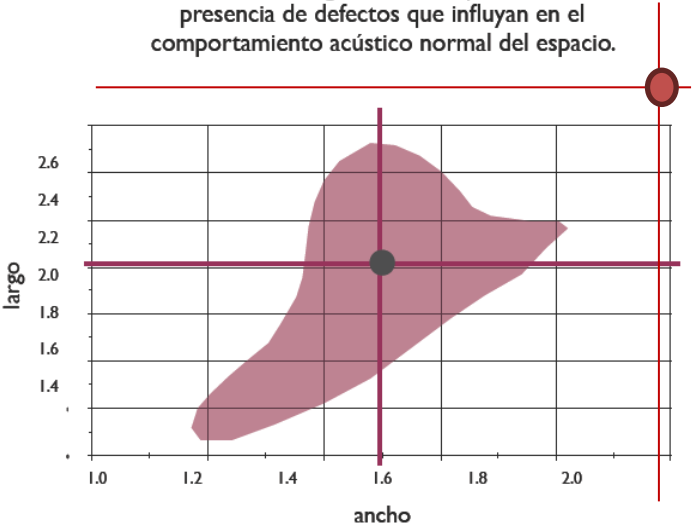


Considerando que nuestro espacio a calcular sea totalmente rectangular regularizando sus muros de la siguiente forma:



	ALTO	ANCHO	LARGO
RELACION IDEAL	1	1,5	2,2
PROPORCION EDII	0,75	5,75	7,5

Según la gráfica de Bolt, existen relaciones recomendadas para obtener las dimensiones ideales de una sala rectangular con las que se evitará la presencia de defectos que influyan en el comportamiento acústico normal del espacio.

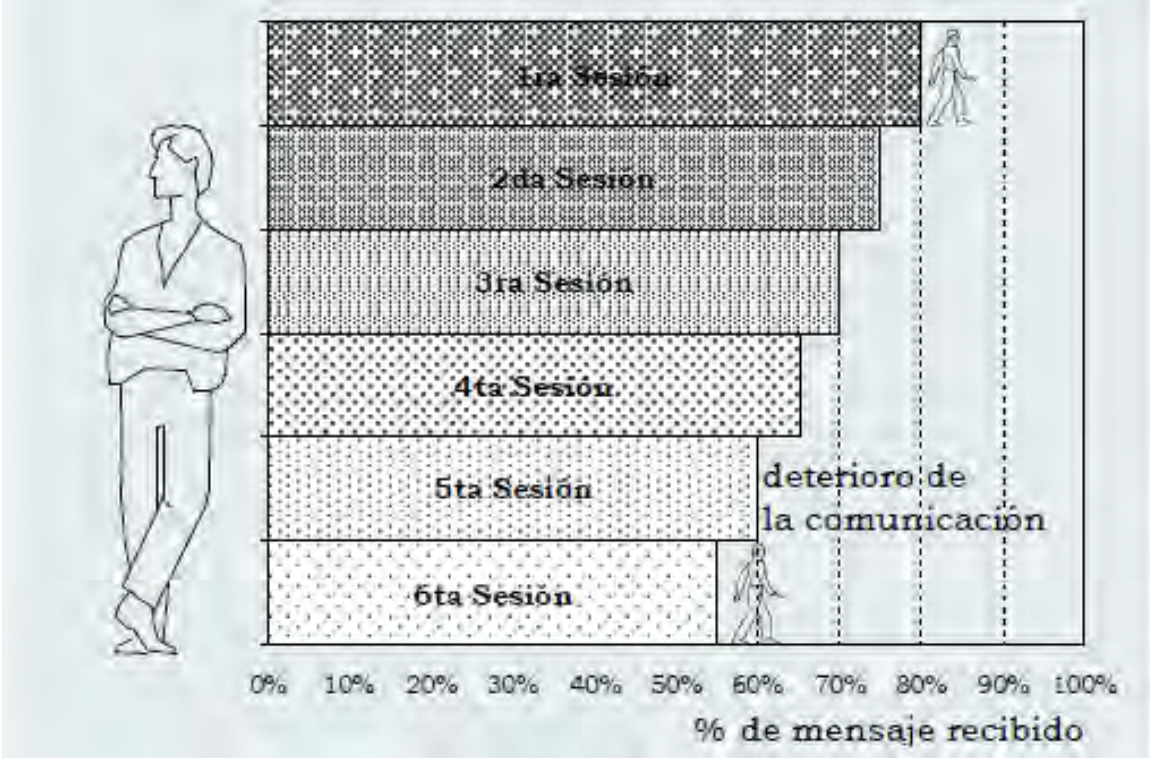


Relación 1 - 1.5 - 2.2
Medidas reales en metros 4 - 6 - 8.8
Medidas a escala en cm 40 - 60 - 88

Figuras 108 Grafica de Bolt
Fuente: <http://proton.ucting.udg.mx/~jmario/acustica.html>

7.3 CONFORT ACÚSTICO

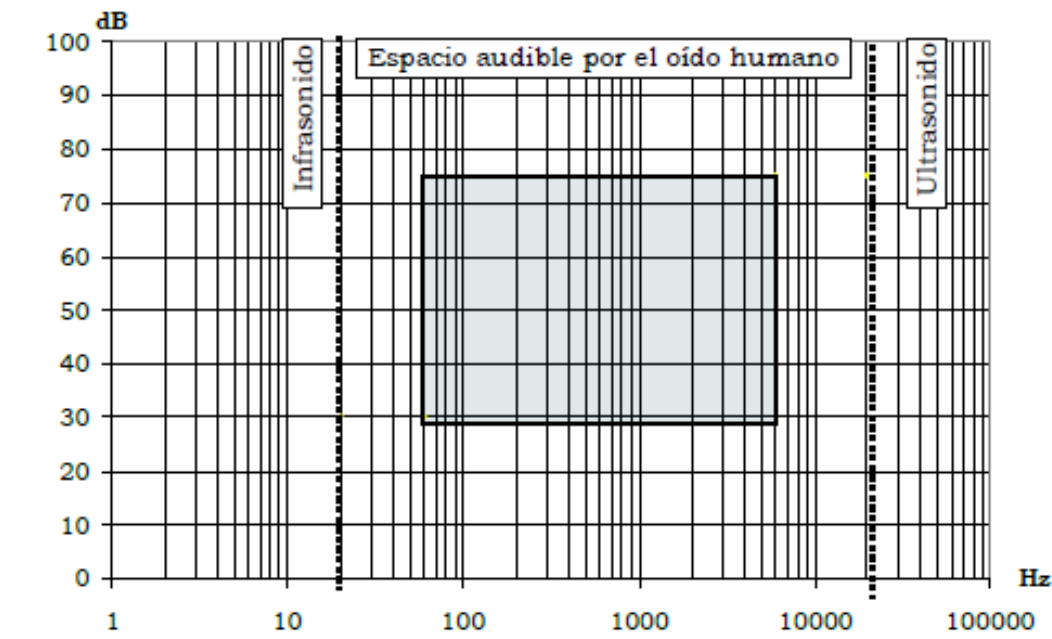
7.3.4 VELOCIDAD DE PROPAGACION DEL SONIDO



Figuras 109 Pérdidas de eficiencia en la comunicación por malas condiciones acústicas
Fuente: NORMAS Y ESPECIFICACIONES PARA ESTUDIOS PROYECTOS CONSTRUCCIÓN INSTALACIONES-INIFED, VOLUMEN 3-2011

La sensibilidad y percepción óptima del oído humano está situada en la región comprendida entre los 600 a los 6000 Hertz y dentro de la gama de intensidades que va de los 30 a los 75 decibeles (Figura 2.1).

Ahora bien, en una persona sana y joven, puede captar una gama de frecuencias que va desde los 20 Hz hasta los 20, 000 Hz. Por debajo de los 20 Hz se denominara infrasonido y por encima de los 20,000 Hz ultrasonido.



Figuras 110 Percepción óptima del oído humano
Fuente: NORMAS Y ESPECIFICACIONES PARA ESTUDIOS PROYECTOS CONSTRUCCIÓN INSTALACIONES-INIFED, VOLUMEN 3-2011

LA VELOCIDAD DE PROPAGACIÓN DEL SONIDO.

La velocidad del sonido en el aire varía principalmente con la presión, la temperatura y el viento, sumándose o restándose la velocidad del sonido con la del viento según esté a favor o en contra de la fuente receptora,.

$$V = 331.4 + 0.6T$$

donde:

V velocidad del sonido en el aire, m/s

T temperatura ambiental, $^{\circ}C$.

En el caso de Cancún donde la temperatura promedio es de 27,9 $^{\circ}C$ quedaría de la siguiente forma:

$$V = 331.4 + 0.6T = 331.6 + 0.6(27.9) = 348.14 \text{ m/s}$$

7.3 CONFORT ACÚSTICO

7.3.5 PROPIEDADES DE MATERIALES



Figuras 111: Falso plafon de yeso
Fuente: <http://www.cafarel.com.mx/cafarel/index.php>



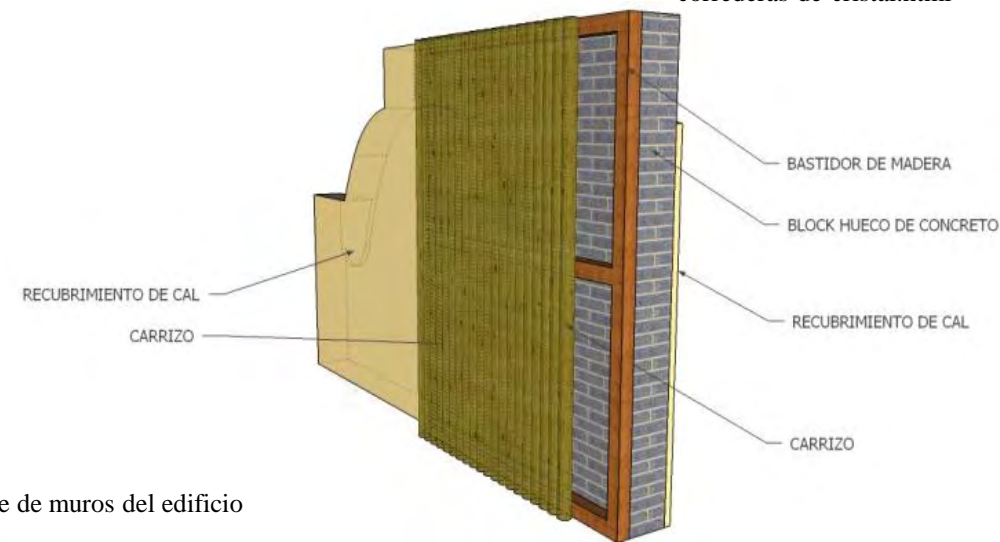
Figuras 112: Pisos de madera
Fuente: <http://www.podiumx.com/2012/08/1>



Figuras 113: Muros de madera divisorios
Fuente: http://maestriarq.metroblog.com/john_arango



Figuras 114: Puertas de cristal
Fuente: <http://decoracionycasa.blogspot.mx/puertas-corredoras-de-cristal.html>

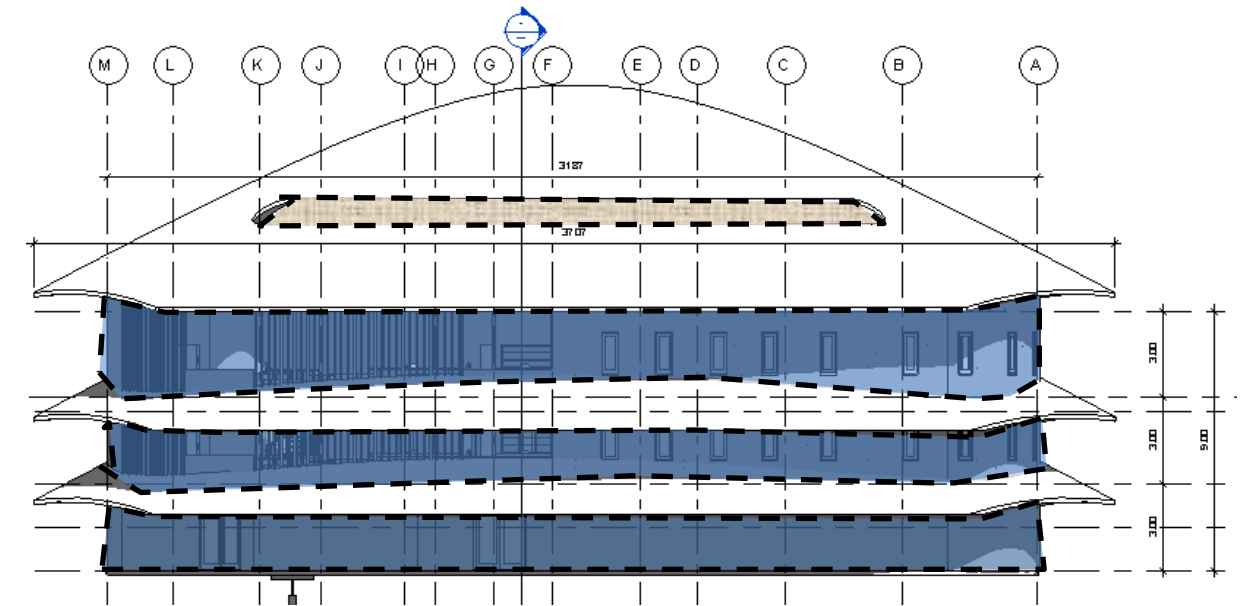


Detalle de muros del edificio

Para el cálculo del Tiempo de Reverberación se deberán utilizar los coeficientes de absorción de cada material, una vez que han sido probados en el laboratorio, en la siguiente figura se dan dichos coeficientes de algunos materiales comunes.

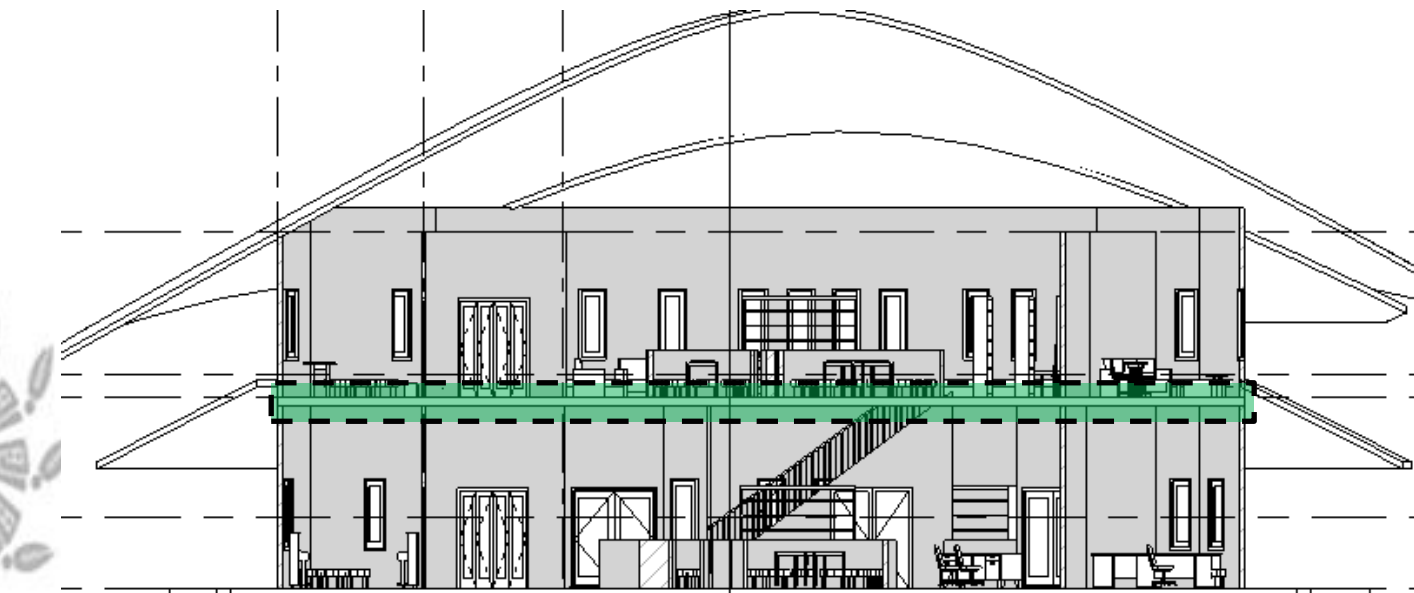
Materiales y Coeficientes	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000 Hz
Ladrillo, sin enlucir	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.07
Ladrillo, pintado	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03
Rev. de cal y arena	0.04	0.05	0.06	0.08	0.04	0.06
Placa de yeso	0.29	0.10	0.05	0.04	0.07	0.09
Moqueta s/ hormigón	0.02	0.06	0.14	0.37	0.60	0.65
B. de Hº poroso	0.36	0.44	0.31	0.29	0.39	0.25
B. de Hº pintado	0.10	0.05	0.06	0.07	0.09	0.08
Mármol o azulejos	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
Madera	0.15	0.11	0.10	0.07	0.06	0.07
Madera 1 cm de esp.	0.28	0.22	0.17	0.09	0.10	0.11
Parquet	0.04	0.04	0.07	0.06	0.06	0.07
Parquet de madera s/ Hº	0.04	0.04	0.07	0.06	0.06	0.07
Goma de 0.5 cm de esp.	0.04	0.04	0.08	0.12	0.03	0.10
Cortina 475 g/m2	0.07	0.31	0.49	0.75	0.70	0.60
Ventana de vidrio	0.35	0.25	0.18	0.12	0.07	0.04
Pared de ladrillo c/ yeso	0.013	0.015	0.02	0.03	0.04	0.05
Sup. piscina llena/agua	0.008	0.008	0.013	0.15	0.020	0.25

Figuras 115: Propiedades acusticas de materiales
Fuente: <http://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/niveles.htm>

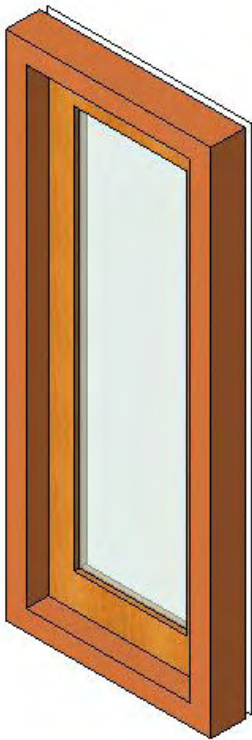


7.3 CONFORT ACÚSTICO

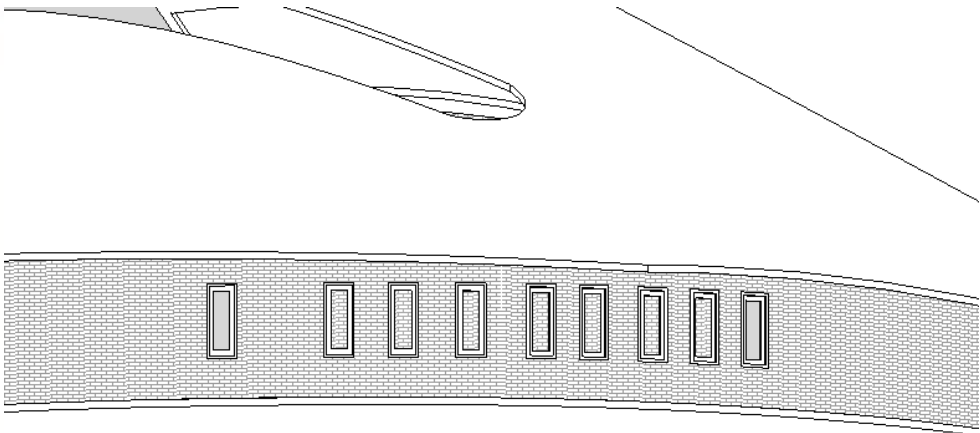
7.3.5 PROPIEDADES DE MATERIALES



PISOS DE MADERA



VENTANAS DE VIDRIO SENCILLO



2.5 COEFICIENTE DE ABSORCIÓN. Tabla 2.1

MATERIAL	FRECUENCIA, Hz					
	125	250	500	1000	2000	4000
Sonex con 7cm. de espacio de aire	0.31	0.52	0.88	0.74	0.82	0.90
Sonex	0.18	0.29	0.58	0.70	0.86	0.87
Tabique de barro comprimido	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.07
Tabique de barro pintado	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03
Block ranurado con abs. en cavidad	0.36	0.44	0.31	0.29	0.39	0.25
Block de concreto pintado	0.10	0.05	0.06	0.07	0.09	0.08
Aplanado de yeso sobre metal desplegado	0.13	0.15	0.02	0.03	0.04	0.05
Aplanado sobre tabique rugoso	0.02	0.03	0.04	0.05	0.04	0.03
Mismo acabado fino	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.03
Tablero de triplay de 9mm	0.28	0.22	0.17	0.09	0.10	0.11
Fibra de vidrio de 25mm	0.05	0.08	0.60	0.93	0.99	0.96
Mismo con 5cm de cámara de aire	0.25	0.52	1.08	0.79	0.76	0.96
Mismo con 10cm de cámara de aire	0.23	0.73	0.98	0.70	0.70	0.95
Empaque de huevo sobre muro	0.08	0.02	0.19	0.54	0.47	0.27
Mármol, azulejo, etc.	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
Tablero de yeso 13mm S/B 2x4	0.29	0.10	0.05	0.04	0.07	0.09
Rec. de vermiculita 2cm/yeso	0.10	0.02	0.19	0.56	0.79	0.79
Rec. a base de asbesto 2cm/yeso	0.04	0.06	0.48	0.85	0.91	0.80
Superficie de agua	0.008	0.008	0.013	0.015	0.02	0.025
CORTINAS						
Velour ligero 10 oz/sq. yd. colgada derecha	0.03	0.04	0.11	0.17	0.24	0.35
Velour med 14 oz/sq. yd. drapeada 1/2 área	0.07	0.31	0.49	0.75	0.70	0.60
Velour pesado 18 oz/sq. yd drapeada	0.14	0.35	0.55	0.72	0.70	0.65
PISOS						
Concreto o terrazo	0.01	0.01	0.015	0.02	0.02	0.02
Linóleo, asfalto, corcho	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02
Madera	0.15	0.11	0.10	0.07	0.06	0.07
Parquet madera sobre concreto	0.04	0.04	0.07	0.06	0.06	0.07
Alfombra pesada sobre concreto	0.02	0.06	0.14	0.37	0.60	0.65
Alfombra sobre felpa o espuma	0.08	0.24	0.57	0.69	0.71	0.73
Alfombra 70% vislan 30% lana S/B	0.02	0.13	0.23	0.36	0.52	0.59
Igual con bajo alfombra l.v. 25	0.22	0.58	0.43	0.49	0.57	0.59
Igual con bajo alfombra algodón	0.07	0.26	0.46	0.39	0.57	0.59
Paneles grandes de cristales	0.18	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02
Vidrios comunes de ventana	0.35	0.25	0.18	0.12	0.07	0.04
Aire por metro cúbico	nulo	nulo	nulo	0.003	0.007	0.02
Personas sentadas en butacas	por metro cuadrado ocupado					
Acojinadas por m ² ocupado	0.60	0.74	0.88	0.96	0.93	0.85
Butacas acojinado delgado s/personas	0.29	0.64	0.71	0.85	0.86	0.94
Butacas sin personas Sala Neza	1.29	1.43	1.59	1.19	1.32	1.36
Butacas con personas Sala Neza	0.71	1.36	2.00	1.83	1.85	1.95
Butacas de piel o plástico	0.44	0.54	0.80	0.82	0.58	0.50
Sillas de metal o de madera	0.15	0.15	0.22	0.33	0.38	0.36
Bancas de madera con personas	0.57	0.61	0.75	0.86	0.91	0.86
Personas en butacas de madera	0.25	0.48	0.57	0.75	0.83	0.84

Figuras 116 Coeficiente de absorción
Fuente: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1668-298X2006000200005

7.3 CONFORT ACÚSTICO

7.3.5 PROPIEDADES DE MATERIALES

Tipo de confort		Calidad						Nivel sonoro ambiental dBA		Actividad								
Moderado C		Aulas, bibliotecas						35 – 40		corto								
Transmission Loss (dB)								STC Rating	IIC Rating†	Transmission Loss (dB)						STC Rating	IIC Rating†	
Building Construction		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz			Building Construction		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz			2000 Hz
Walls²⁻⁶:																		
<i>Monolithic:</i>																		
1. 3/8-in plywood (1 lb/ft ²)		14	18	22	20	21	26	22	31. Construction no. 30 with 5/8-in gypsum board screwed to resilient channels spaced 24 in oc perpendicular to joists		30	35	44	50	54	60	47	39
2. 26-gauge sheet metal (1.5 lb/ft ²)		12	14	15	21	21	25	20	32. Construction no. 31 with 3-in glass-fiber insulation in cavity		36	40	45	52	58	64	49	46
3. 1/2-in gypsum board (2 lb/ft ²)		15	20	25	31	33	27	28	33. 4-in reinforced concrete slab (54 lb/ft ²)		48	42	45	56	57	66	44	25
4. 2 layers 1/2-in gypsum board, laminated with joint compound (4 lb/ft ²)		19	26	30	32	29	37	31	34. 14-in precast concrete tees with 2-in concrete topping on 2-in slab (75 lb/ft ²)		39	45	50	52	60	68	54	24
5. 1/32-in sheet lead (2 lb/ft ²)		15	21	27	33	39	45	31	35. 6-in reinforced concrete slab (75 lb/ft ²)		38	43	52	59	67	72	55	34
6. Glass-fiber roof fabric (37.5 oz/yd ²)		6	9	11	16	20	25	16	36. 6-in reinforced concrete slab with 3/4-in T&G wood flooring on 1 1/2 by 2 wooden battens floated on 1-in glass fiber (83 lb/ft ²)		38	44	52	55	60	65	55	57
<i>Interior:</i>																		
7. 2 by 4 wood studs 16 in oc with 1/2-in gypsum board both sides (5 lb/ft ²)		17	31	33	40	38	36	33	37. 18-in steel joists 16 in oc with 1 5/8-in concrete on 5/8-in plywood under heavy carpet laid on pad, and 5/8-in gypsum board attached to joists on ceiling side (20 lb/ft ²)		27	37	45	54	60	65	47	62
8. Construction no. 7 with 2-in glass-fiber insulation in cavity		15	30	34	44	46	41	37	Roofs²									
9. 2 by 4 staggered wood studs 16 in oc each side with 1/2-in gypsum board both sides (8 lb/ft ²)		23	28	39	46	54	44	39	38. 3 by 8 wood beams 32 in oc with 2 by 6 T&G planks, asphalt felt built-up roofing, and gravel topping		29	33	37	44	55	63	43	
10. Construction no. 9 with 2 1/4-in glass-fiber insulation in cavity		29	38	45	52	58	50	48	39. Construction no. 38 with 2 by 4s 16 in oc between beams, 1/2-in gypsum board supported by metal channels on ceiling side with 4-in glass-fiber insulation in cavity		35	42	49	62	67	79	53	
11. 2 by 4 wood studs 16 in oc with 5/8-in gypsum board both sides, one side screwed to resilient channels, 3-in glass-fiber insulation in cavity (7 lb/ft ²)		32	42	52	58	53	54	52	40. Corrugated steel, 24 gauge with 1 3/8-in sprayed cellulose insulation on ceiling side (1.8 lb/ft ²)		17	22	26	30	35	41	30	
12. Double row of 2 by 4 wood studs 16 in oc with 3/8-in gypsum board on both sides of construction, 9-in glass-fiber insulation in cavity (4 lb/ft ²)		31	44	55	62	67	65	54	41. 2 1/2-in sand and gravel concrete (148 lb/ft ³) on 28 gauge corrugated steel supported by 14-in-deep steel bar joists with 1/2-in gypsum plaster on metal lath attached to metal furring channels 13 1/2 in oc on ceiling side (41 lb/ft ²)		32	46	45	50	57	61	49	
13. 6-in dense concrete block, 3 cells, painted (34 lb/ft ²)		37	36	42	49	55	58	45	Doors²									
14. 8-in lightweight concrete block, 3 cells, painted (38 lb/ft ²)		34	40	44	49	59	64	49	42. Covered door, 25 to 30% open		10	12	12	12	12	11	12	
15. Construction no. 14 with expanded mineral loose fill in cells		34	40	46	52	60	66	51	43. 1 3/4-in hollow-core wood door, no gaskets, 1/4-in air gap at sill (1.5 lb/ft ²)		14	19	23	18	17	21	19	
16. 6-in lightweight concrete block with 1/2-in gypsum board supported by resilient metal channels on one side, other side painted (26 lb/ft ²)		35	42	50	64	67	65	53	44. Construction no. 43 with gaskets and drop seal		19	22	25	19	20	29	21	
17. 2 1/2-in steel channel studs 24 in oc with 5/8-in gypsum board both sides (6 lb/ft ²)		22	27	43	47	37	46	39	45. 1 3/4-in solid-core wood door with gaskets and drop seal (4.5 lb/ft ²)		29	31	31	31	39	43	34	
18. Construction no. 17 with 2-in glass-fiber insulation in cavity		26	41	52	54	45	51	45	46. 1 3/4-in hollow-core 16 gauge steel door, glass-fiber filled, with gaskets and drop seal (7 lb/ft ²)		23	28	36	41	39	44	38	
19. 3 5/8-in steel channel studs 16 in oc with 1/2-in gypsum board both sides (5 lb/ft ²)		26	36	43	51	48	43	43	Glass¹⁻²									
20. Construction no. 19 with 3-in mineral-fiber insulation in cavity		28	45	54	55	47	54	48	47. 1/8-in monolithic float glass (1.4 lb/ft ²)		18	21	26	31	33	22	26	
21. 2 1/2-in steel channel studs 24 in oc with two layers 5/8-in gypsum board one side, one layer other side (8 lb/ft ²)		28	31	46	51	53	47	44	48. 1/4-in monolithic float glass (2.9 lb/ft ²)		25	28	31	34	30	37	31	
22. Construction no. 21 with 2-in glass-fiber insulation in cavity		31	43	55	58	61	51	51	49. 1/2-in insulated glass: 1/8- + 1/8-in double glass with 1/4-in airspace (3.3 lb/ft ²)		21	26	24	33	44	34	28	
23. 3 5/8-in steel channel studs 24 in oc with two layers 5/8-in gypsum board both sides (11 lb/ft ²)		34	41	51	54	46	52	48	50. 1/4- + 1/8-in double glass with 2-in airspace		18	31	35	42	44	44	39	
24. Construction no. 23 with 3-in mineral-fiber insulation in cavity		38	52	59	60	56	62	57	51. Construction no. 50 with 4-in airspace		21	32	42	48	48	44	43	
<i>Exterior:</i>																		
25. 4 1/2-in face brick (50 lb/ft ²)		32	34	40	47	55	61	45	52. 1/4-in laminated glass, 30-mil plastic interlayer (3.6 lb/ft ²)		25	28	32	35	36	43	35	
26. Two wythes of 4 1/2-in face brick, 2-in airspace with metal ties (100 lb/ft ²)		37	37	47	55	62	67	50	53. Double glass: 1/4-in laminated + 3/16-in monolithic glass with 2-in airspace (5.9 lb/ft ²)		25	34	44	47	48	55	45	
27. Two wythes of plastered 4 1/2-in brick, 2-in airspace with glass-fiber insulation in cavity		43	50	52	61	73	78	59	54. Double glass: 1/4-in laminated + 3/16-in monolithic glass with 4-in airspace (5.9 lb/ft ²)		36	37	48	51	50	58	48	
28. 2 by 4 wood studs 16 in oc with 1-in stucco on metal lath on outside and 1/2-in gypsum board on inside (8 lb/ft ²)		21	33	41	46	47	51	42	55. Double glass: 1/4-in laminated + 1/4-in laminated with 1/2-in airspace (7.2 lb/ft ²)		21	30	40	44	46	57	42	
29. 6-in solid concrete with 1/2-in plaster both sides (80 lb/ft ²)		39	42	50	58	64	67	53										
Floor-Ceilings²⁻²																		
30. 2 by 10 wood joists 16 in oc with 1/2-in plywood subfloor under 25/32-in oak on floor side, and 5/8-in gypsum board nailed to joists on ceiling side (10 lb/ft ²)		23	32	36	45	49	56	37	32									

Figuras 117 Valores de STC

† IIC (impact isolation class) is a single-number rating of the impact sound transmission performance of a floor-ceiling construction tested over a standard frequency range. It is based on the average of the weighted sound pressure levels in the receiving room, previously weighted by the frequency response of the human ear.

Figuras 117 Valores de STC

Fuente: Sound insulation. Dr. Fausto Rodriguez

Planteamiento:

En estas tablas se observa que el nivel de ruido de fondo máximo para usos similares a las bibliotecas está en los 40dBA, con este dato se comparará el edificio a calcular y así se dirá si se encuentra dentro de los limites de confort y si no que se podría hacer para establecerse dentro de estos limites.

La cantidad de sonido transportado por el aire, la cual es bloqueada por un material, es medida en niveles STC (Sound Transmission Class). Controlar el ruido entre dos espacios es necesario cuando las barreras son débiles o cuando dentro de un local se ha especificado un nivel de ruido específico y este no es alcanzado por la transmisión de ruido de un espacio adyacente. Cuando un STC es bajo, esto se puede solucionar agregando masa, espacios de aire, etc. Los muros deberán sellarse con el piso y el techo así como con los elementos colindantes.

Para poder predecir los niveles sonoros es necesario considerar las propiedades aislantes de la envolvente del edificio, que permitirán o impedirá, el paso del sonido del exterior al interior.

Los muros perimetrales están compuestos por muros de block hueco de 30cms de espesor, aplanado de mortero-cal y un sistema exterior terminado cubierto de varas de carrizos, quedando una cámara de aire de 5 cms de espesor.

Este sistema grandes características térmicas al ser aislante desde la época prehispánica, útil en climas con alta temperatura y humedad.

7.3 CONFORT ACÚSTICO

7.3.6 REQUERIMIENTOS DE CONFORT

Ambiente / fuente sonora	Nivel dBA
Exteriores	
cortadora de césped a 1.5 m	86
disparo a 75 m	106
calle tranquila	45
a 50 m de tráfico denso	63
borde autopista transitada	75
aeroplano a 900 m	78
calle ruidosa	87
calle suburbana por la noche	40
Interiores	
arena música rock vivo	121
sala audiovisual	94
auditorio aplausos	88
aula	78
sala de cómputo	84
gimnasio	90
cocina	81
laboratorio	77
biblioteca	68
cuarto de máquinas	88
sala de ensayo musical	100
área de recepción y lobby	78
estación de radio	28
residencia tranquila	39
oficina privada	50
radio grabadora	51
tienda menudeo	55
oficina general	64
oficina fábrica	68
estación trabajo industria	85
cafetería escolar	84
Sonidos comunes a 1m	
salida AAc silencioso	45
conversador tranquilo	63
salida AAc ruidoso	70
máquina registradora	79
conversador voz alta	78
telares mecánicos	92
sierra a motor	96
perforadora / riveteadora	101
cepillo para maderería	103

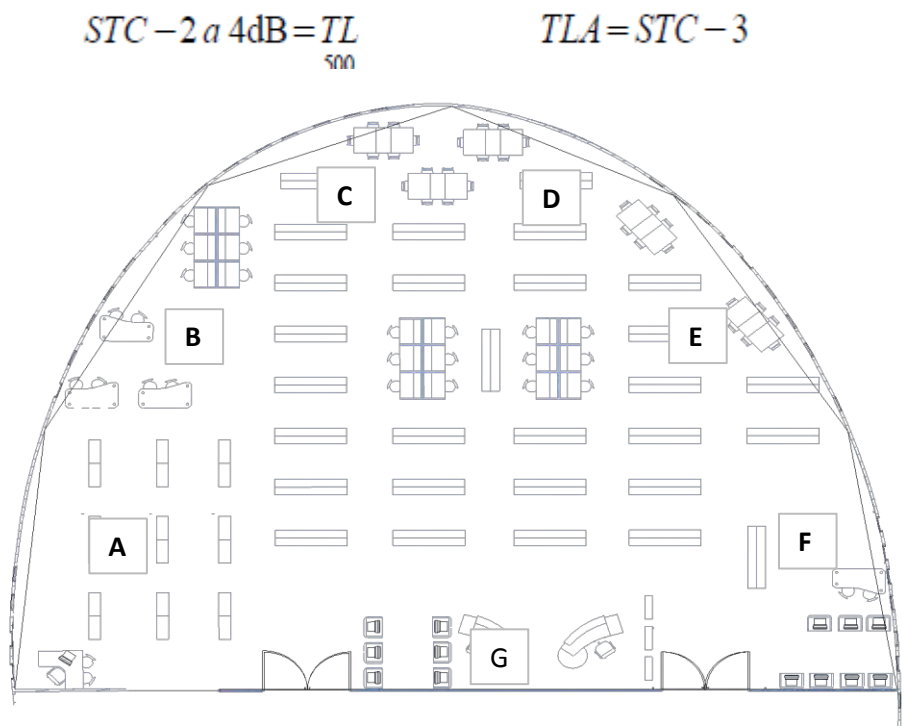
Tipología	Espacios Arquitectónicos	Nivel máximo de Ruido de fondo (dBA)	T ₆₀ +/- 0.2 s
Vivienda y residencial	Estar y comedor	43	0.8
	Recámaras	38	0.6
	Cocina, lavandería y baño	58	1.0
Educación	Aulas en general	43	0.6
	Aulas Taller	52	0.8
	Espacios para seminarios y conferencias	38	1.0
	Auditorios pequeños	40	1.0
	Bibliotecas	38	1.0
	Salas de cómputo	56	1.0
	Corredores y espacios de circulación	51	1.2
Cultura	Museos y galerías de arte	36	0.8
	Museos del niño y otros museos interact.	43	1.0
	Bibliotecas públicas	43	1.0
	Grandes auditorios	36	1.5
	Teatros y cines	28	1.0
	Opera	28	1.5
	Salas de concierto	28	1.8
Salud	Consultorios	43	0.8
	Cuartos de hospital	38	0.6
	Areas de cirugía	43	1.0
	Laboratorios y salas de espera	52	1.2
	Cocinas y lavanderías	58	1.2
Religión	Capillas e iglesias pequeñas	36	1.5
	Iglesias, sinagogas y grandes templos	36	2.2
Oficinas	Cuartos de cómputo	56	1.0
	Oficinas generales	52	1.0
	Vestíbulos, corredores y áreas de circul.	52	1.2
	Grandes oficinas, secretarías	47	1.0
	Oficinas privadas y semiprivadas	42	0.8
	Oficinas ejecutivas y espacios de confer.	38	0.8
Comercial	Tiendas y almacenes	47	1.5
	Restaurants y cafeterías	47	1.0
	Cuartos de Hotel	42	0.8
	Cocina y lavanderías	58	1.2
	Estudios de Radio y TV	28	0.5
Transporte	Vestíbulos, corredores y áreas de circul.	52	1.5
	Areas de espera	52	1.2
Industrial	Areas de trabajo	70	1.5
	Talleres en general	58	1.2
Recreación, deportes y entretenimiento	Estadios cubiertos	52	1.5
	Albercas y gimnasios	52	1.2
	Arenas	52	1.5

Figuras 118 y 119 Requerimientos de confort generales
Fuente: Dr. Fausto Rodríguez

7.3 CONFORT ACÚSTICO

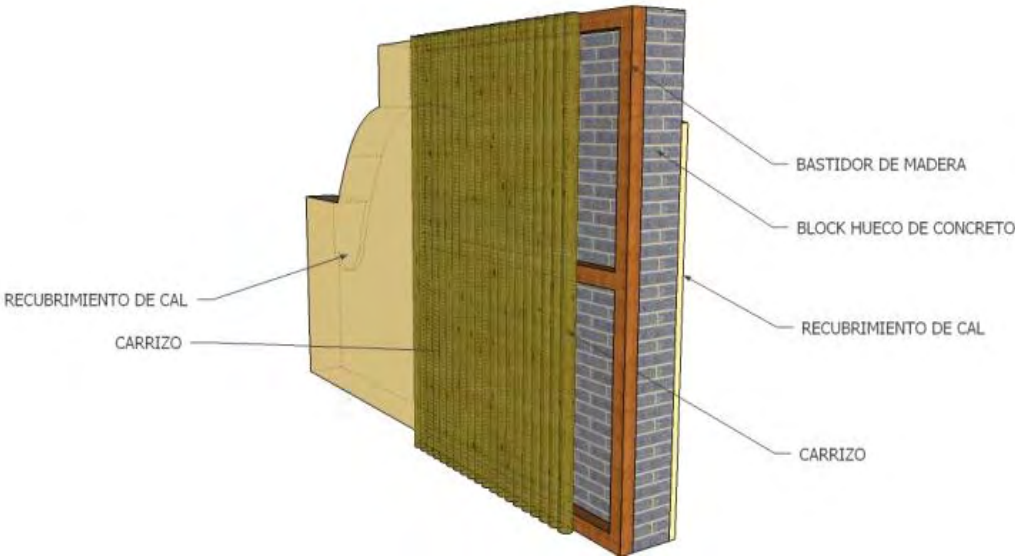
7.3.7 OBTENCION DE VALORES DE STC Y TLA

Se sabe que (TL) es la habilidad para evitar el paso del sonido de un elemento aislante y disipar la energía se mide por su pérdida de transmisión sonora (TL). A continuación se muestran los valores STC seleccionados y mostrados en las tablas anteriores. Cuando el elemento esta compuesto por varios materiales, se considero utilizar un STC . Se considera que el valor de STC se aproxima al valor de TL en el rango medio de frecuencias o de los 500 Hz, se recomienda ajustar el valor de 2 a 4 dB. Para este análisis se considero una reducción de 3dB.



ELEMENTO	A. MURO (m2)	A. VENTANA (m2)	AREA NETA (m2)
A. Block con mortero arena-cal	25,5	2,7	22,8
B. Block con mortero arena-cal	30,91	2,7	28,21
C. Block con mortero arena-cal	27,7	2,7	25
D. Block con mortero arena-cal	27,7	2,7	25
E. Block con mortero arena-cal	30,91	2,7	28,21
F. Block con mortero arena-cal	25,5	2,7	22,8
G. Muro divisorio de madera	87	12	75

ELEMENTO	AREA	STC	TLA
MUROS			
A. Block con mortero arena-cal	22,8	31	28
3 Ventanas	2,7	26	23
B. Block con mortero arena-cal	28,21	31	28
3 Ventanas	2,7	26	23
C. Block con mortero arena-cal	25	31	28
3 Ventanas	2,7	26	23
D. Block con mortero arena-cal	25	31	28
3 Ventanas	2,7	26	23
E. Block con mortero arena-cal	28,21	31	28
3 Ventanas	2,7	26	23
F. Block con mortero arena-cal	22,8	31	28
3 Ventanas	2,7	26	23
G. Muro divisorio de madera	75	33	30
2 puertas de vidrio	12	38	35



7.3 CONFORT ACÚSTICO

7.3.8 CALCULO DE LA PERDIDA DE TRANSMISION COMPUESTA

Ecuación para estimar la perdida de transmisión sonora compuesta.

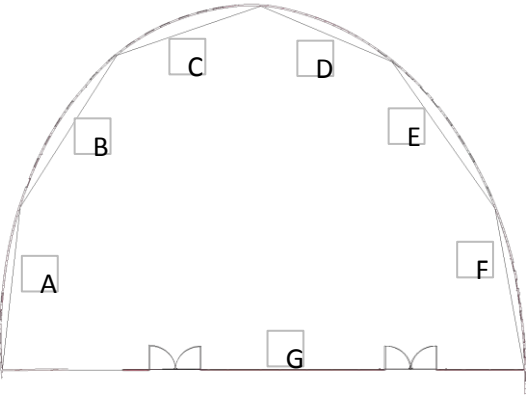
$$TL_{Aw} = 10 \log \frac{\sum Superficie\ Total}{\sum Superficie * 10^{-.01(TLA)}}$$

MURO A	10 Log		25,5	
TLA=		0,03613556	0,01353206	
	10 Log		25,5	
			0,04966762	
	10 Log		513,412963	
TLA=	27,10			
MURO B	10 Log		30,91	
TLA=		0,04470984	0,01353206	
	10 Log		30,91	
			0,05824189	
	10 Log		530,717647	
TLA=	27,25			
MURO C	10 Log		27,7	
TLA=		0,03962233	0,01353206	
	10 Log		27,7	
			0,05315439	
	10 Log		521,123515	
TLA=	27,17			

PERDIDA DE TRANSMISION SONORA COMPUESTA:

Elemento	Superficie	TLA
MURO A	25,50	27,10
MURO B	30,91	27,25
MURO C	27,70	27,17
MURO D	27,70	27,17
MURO E	30,91	27,25
MURO F	25,50	27,10
MURO G	87,00	30,43

Los valores obtenidos contemplan solo propiedades de muros y ventanas, solo el Muro G contempla 2 puertas. Generalmente todos los muros comparten casi los mismos valores en un rango de 27 +- 0.25, a excepción del muro G que al tener una mayor área presenta un TLA elevado.



MURO D	10 Log		27,7	
TLA=		0,03962233	0,01353206	
	10 Log		27,7	
			0,05315439	
	10 Log		521,12351	
TLA=	27,17			
MURO E	10 Log		30,91	
TLA=		0,04470984	0,01353206	
	10 Log		30,91	
			0,05824189	
	10 Log		530,71765	
TLA=	27,25			
MURO F	10 Log		25,5	
TLA=		0,03613556	0,01353206	
	10 Log		25,5	
			0,04966762	
	10 Log		513,41296	
TLA=	27,10			
MURO G	10 Log		87	
TLA=		0,075	0,00379473	
	10 Log		87	
			0,07879473	
	10 Log		1104,13471	
TLA=	30,43			

7.3 CONFORT ACÚSTICO

7.3.8 CALCULO DE LA PERDIDA DE TRANSMISION COMPUESTA

Se obtuvieron los valores de TLA de cada muro del conjunto y ahora se compararan con los niveles sonoros aledaños a 1 metro de distancia proporcionados en el capitulo de niveles en fachada obteniendo los resultados de L1A -L2A.

ELEMENTO	FACHADA	FUENTE SONORA	NIVEL dbA	NIVEL dbA a 1m	TLA	L1A-L2A
MURO A	OESTE	Calle ruidosa	90	60	27,10	32,90
MURO B		Calle ruidosa	90	60	27,25	32,75
MURO C	NORTE	Calle ruidosa	90	78	27,17	50,83
MURO D		Calle ruidosa	90	78	27,17	50,83
MURO E	ESTE	Calle ruidosa	90	81	27,25	53,75
MURO F		Calle ruidosa	90	81	27,10	53,90
MURO G	SUR	Calle ruidosa	90	78	30,43	47,57

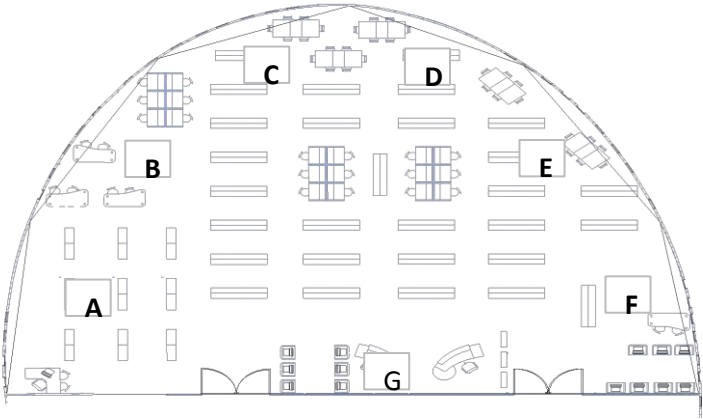
Obtención de nivel sonoro general

Ahora los datos obtenidos en la tabla interior representan la cantidad de decibeles que se trasmitirán al interior del espacio en cada una de las fachadas. Para obtener un valor único de sonido de fondo en el espacio se debe realizar una suma logarítmica de todos los valores.

ELEMENTO	FACHADA	L1A-L2A	DIFERENCIA	Σ	CONFORT	DIFERENCIA	AÑADIR
MURO A	OESTE	32,90	0,14	35,9		0 a 1	3
MURO B		32,75				2 a 3	2
MURO C	NORTE	50,83	14,93			4,00	1.5
MURO D		50,83				5 6 y 7	1
MURO E	ESTE	53,75	35,90			8 a 10	0.5
MURO F		53,90	18			10 ó +	0
MURO G	SUR	47,57	29,57	29,57	40		

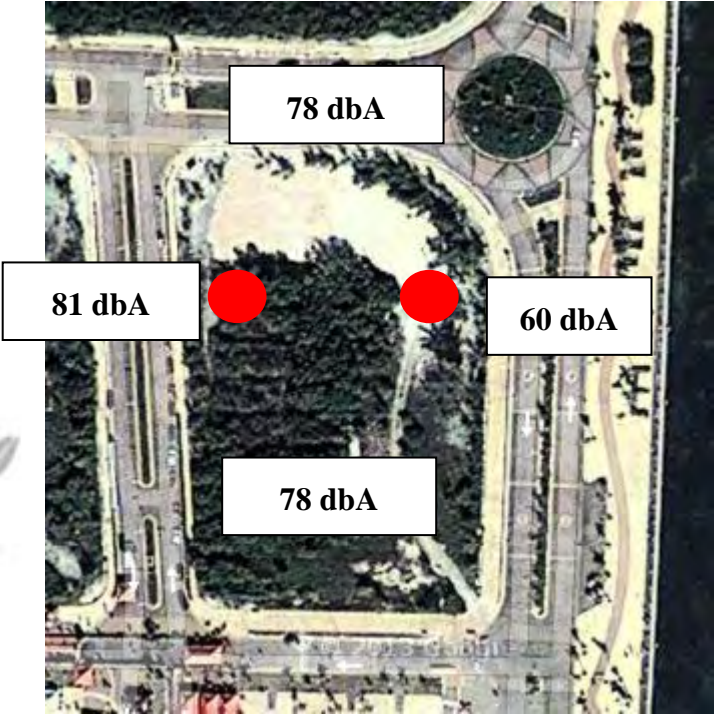
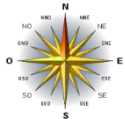
Conclusiones:

Se obtuvo un valor de 29,57 dB al interior, comparando este valor con los requerimientos de confort de 40dB recomendado para bibliotecas se dirá que entra dentro del rango de confort con los materiales recomendados. Las fuentes sonoras aun así son débiles por la distancia a la que se encuentran.



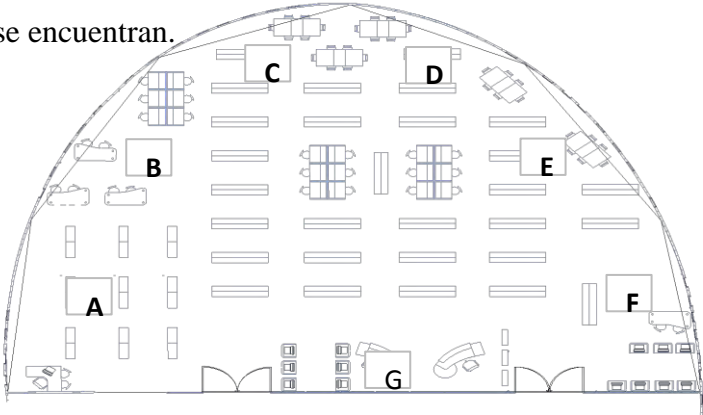
7.3 CONFORT ACÚSTICO

7.3.9 BALANCE ACÚSTICO



Conclusiones:

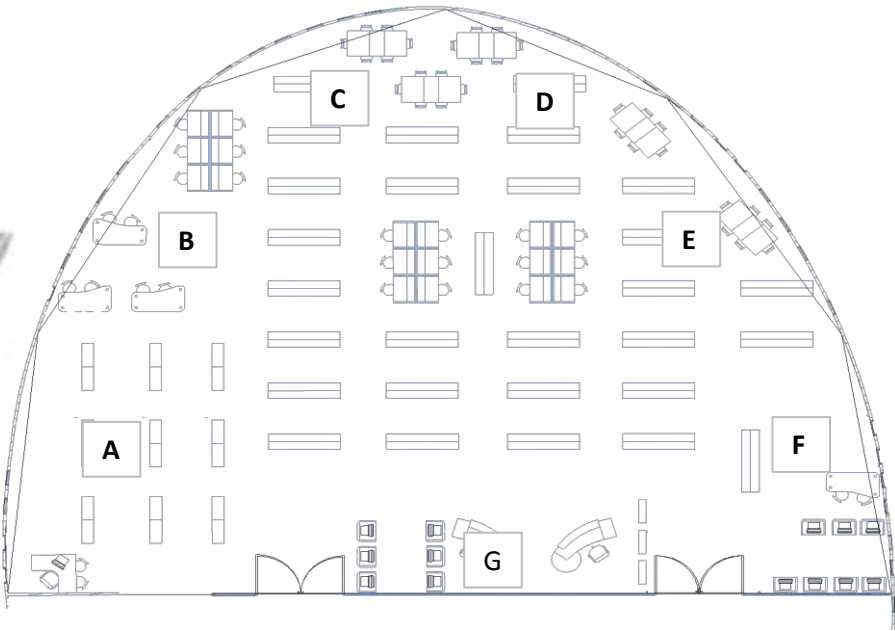
Se obtuvo un valor de 29,57 dB al interior, comparando este valor con los requerimientos de confort de 40dB recomendado para bibliotecas se dirá que entra dentro del rango de confort con los materiales recomendados. Las fuentes sonoras aun así son débiles por la distancia a la que se encuentran.



7.3 CONFORT ACÚSTICO

7.3.10 CALCULO DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN

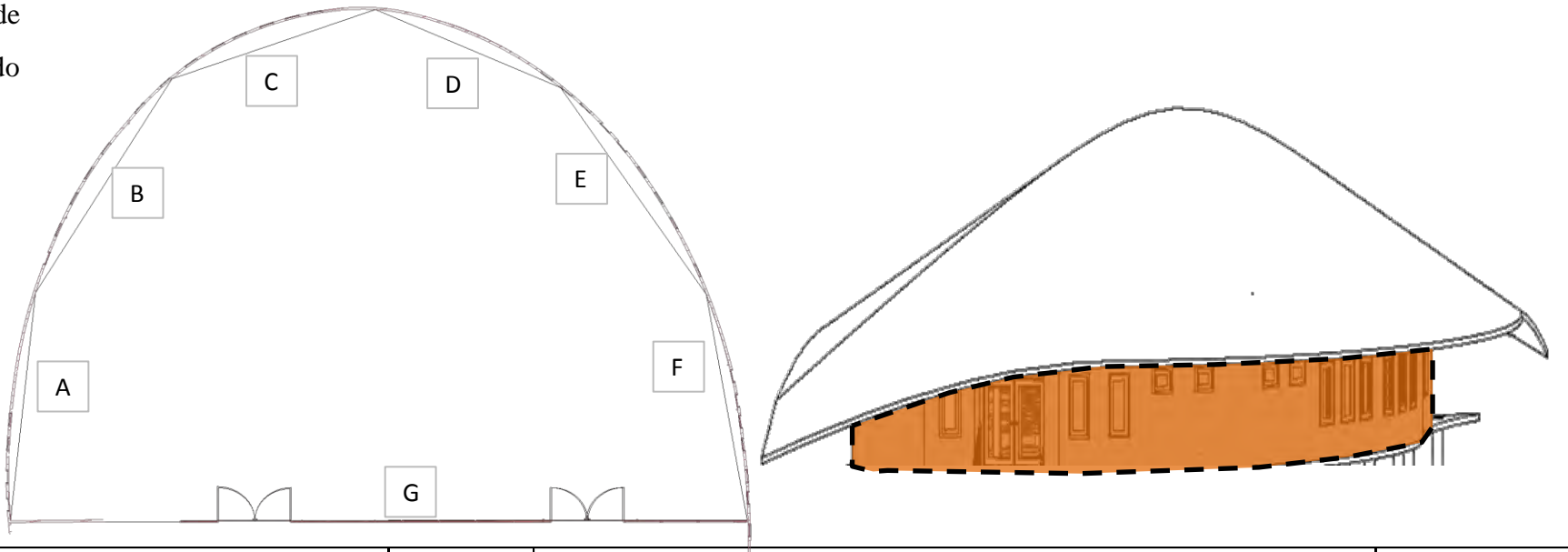
Cuando se pretenden tener valores *TR* específicos, se debe demostrar en la fase de proyecto mediante cálculos que el local contará con esos valores de tiempo de reverberación. Se debe tener la cantidad de sonido reverberante específico dependiendo del uso y naturaleza del local para cada frecuencia en estudio:



OBTENCIÓN DE AREAS DE LOS ELEMENTOS:

ELEMENTO	A. MURO (m2)	A. VENTANA (m2)	AREA NETA (m2)
A. Block con mortero arena-cal	25,5	2,7	22,8
B. Block con mortero arena-cal	30,91	2,7	28,21
C. Block con mortero arena-cal	27,7	2,7	25
D. Block con mortero arena-cal	27,7	2,7	25
E. Block con mortero arena-cal	30,91	2,7	28,21
F. Block con mortero arena-cal	25,5	2,7	22,8
G. Muro divisorio de madera	87	12	75

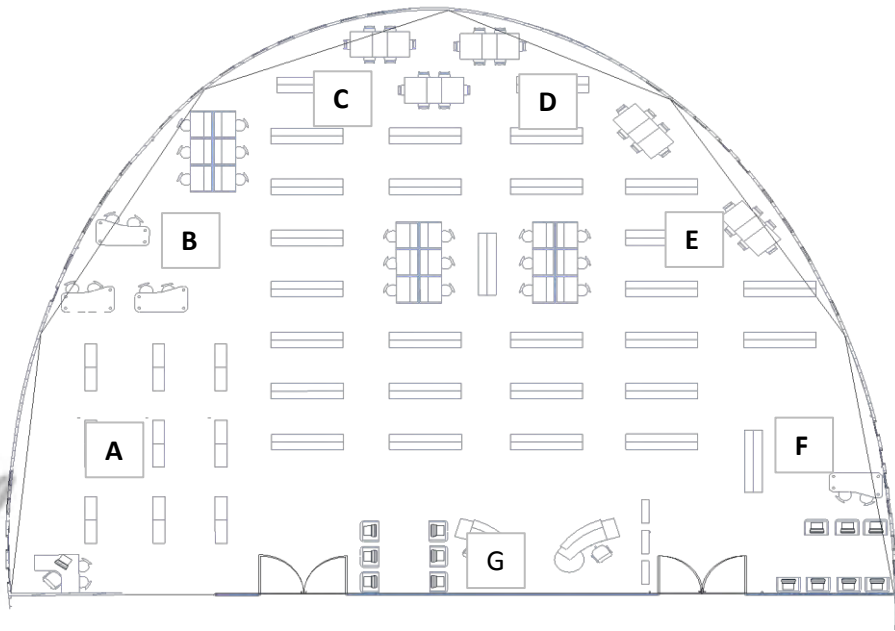
ELEMENTO	AREA C/U	AREA TOTAL (m2)
2 PUERTAS 2x3 m	6	12
ELEMENTO	AREA C/U	AREA TOTAL (m2)
3 ventanas por muro	0,9	2,7



Material	Area (m2)	NRC					S.Absorcion (m2)
		250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	Promedio	
Muros							
A. Block con mortero arena-cal	22,8	0,05	0,06	0,08	0,04	0,0575	1,3
B. Block con mortero arena-cal	28,21	0,05	0,06	0,08	0,04	0,0575	1,6
C. Block con mortero arena-cal	25	0,05	0,06	0,08	0,04	0,0575	1,4
D. Block con mortero arena-cal	25	0,05	0,06	0,08	0,04	0,0575	1,4
E. Block con mortero arena-cal	28,21	0,05	0,06	0,08	0,04	0,0575	1,6
F. Block con mortero arena-cal	22,8	0,05	0,06	0,08	0,04	0,0575	1,3
G. Muro divisorio de madera	75	0,22	0,17	0,09	0,1	0,145	10,88
Piso							
Piso de madera	550,08	0,11	0,1	0,07	0,06	0,085	46,7568
Techo							
Placas de yeso	550,08	0,1	0,05	0,04	0,07	0,065	35,76
Ventanas							
Ventana de vidrio	16,2	0,25	0,18	0,12	0,07	0,155	2,511
Puertas							
Puertas de vidrio	12	0,25	0,18	0,12	0,07	0,155	1,86
Personas por metro cuadrado							
Personas en sillas de madera	400	0,19	0,22	0,39	0,38	0,295	118
						TOTAL	224,50

7.3 CONFORT ACÚSTICO

7.3.10 CALCULO DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN



Para obtener los valores deseados para *TR* se debe observar la geometría interior, las proporciones y la función a la que se destinará el local. A mayor volumen interior de un local, mayor será el tiempo de reverberación; y para un volumen dado a mayor superficie de absorción, la reverberación será menor. Siguiendo la ecuación de *W. C. Sabine*:

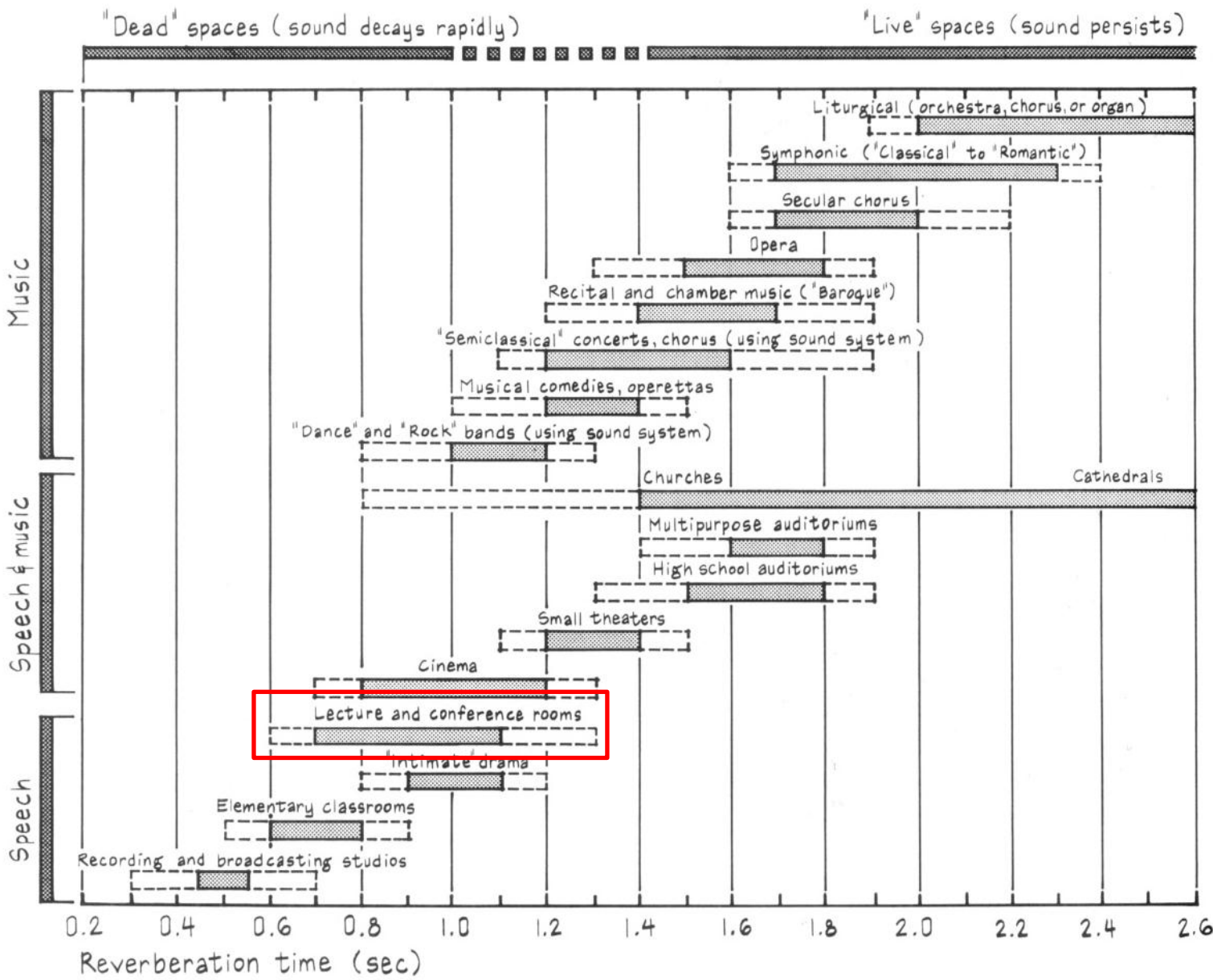
$$T = \frac{0,161 \cdot V}{\alpha \cdot S}$$

	VOLUMEN m3	AREA DE ABS	T. DE REVERBERACION (s)
0,161	1650	224,50	1,18

RESULTADO:

El nivel de confort que establece la norma en un espacio de lectura como el calculado, indicado en la tabla, marca un rango de confort de 0,8 s a 1,2 s

El calculo mostrado anteriormente, debido a sus materiales con un promedio de absorción del ruido, logra diseñar un espacio dentro de ese rango de confort, teniendo un comportamiento correcto.

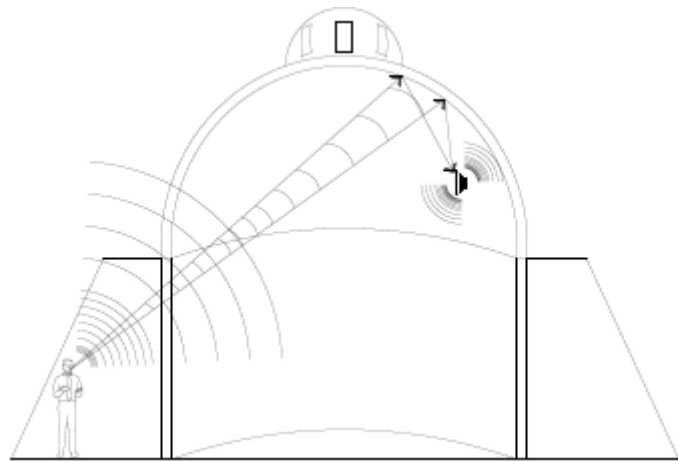


Figuras 120 Tiempos de reverberación recomendados
Fuente: NORMAS Y ESPECIFICACIONES PARA ESTUDIOS PROYECTOS CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES-
INIFED, VOLUMEN 3-2011

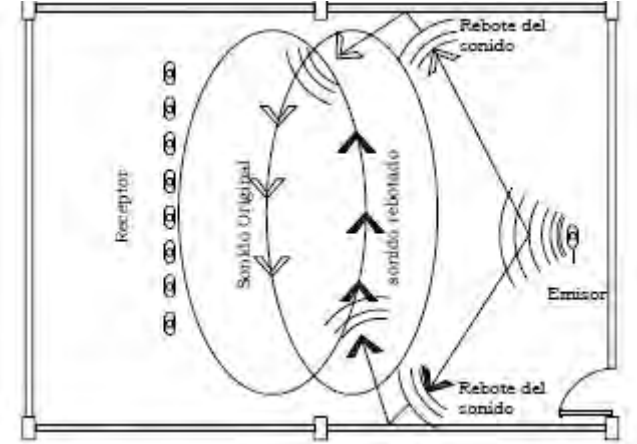
7.3 CONFORT ACÚSTICO

7.3.11 CONTROL DE REFLEXIONES (ECOTEC)

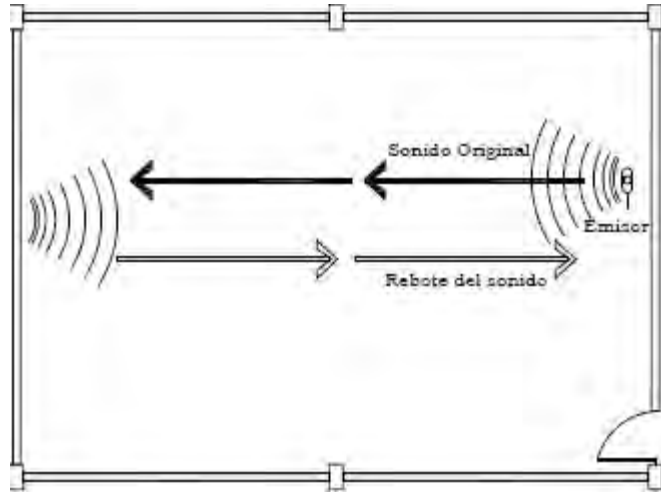
El tener tiempos de reverberación adecuados no quiere decir que estemos exentos de problemas causados por reflexiones indeseables. Estos pueden ser causados por esquinas, superficies cóncavas, Figura 120, superficies paralelas, Figura 121, etc. En el caso de que exista el fenómeno de onda estacionaria se recomienda evitar el paralelismo entre las superficies. Un plano reflector a gran distancia en un espacio alargado puede producir un eco dando por resultado el fenómeno denominado “slap” como se muestra en la Figura 122.



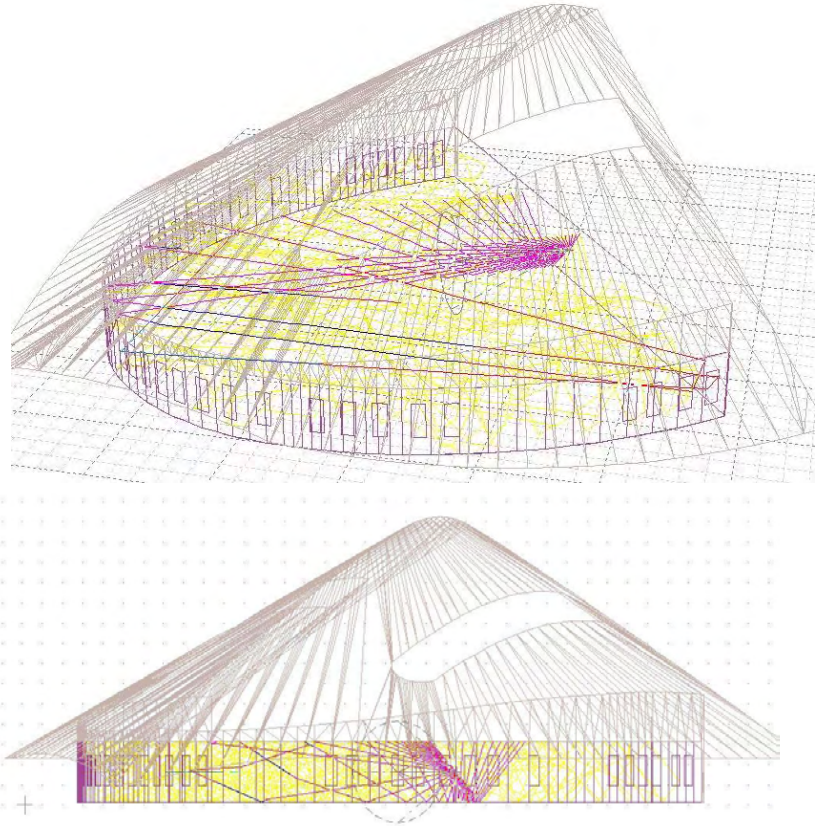
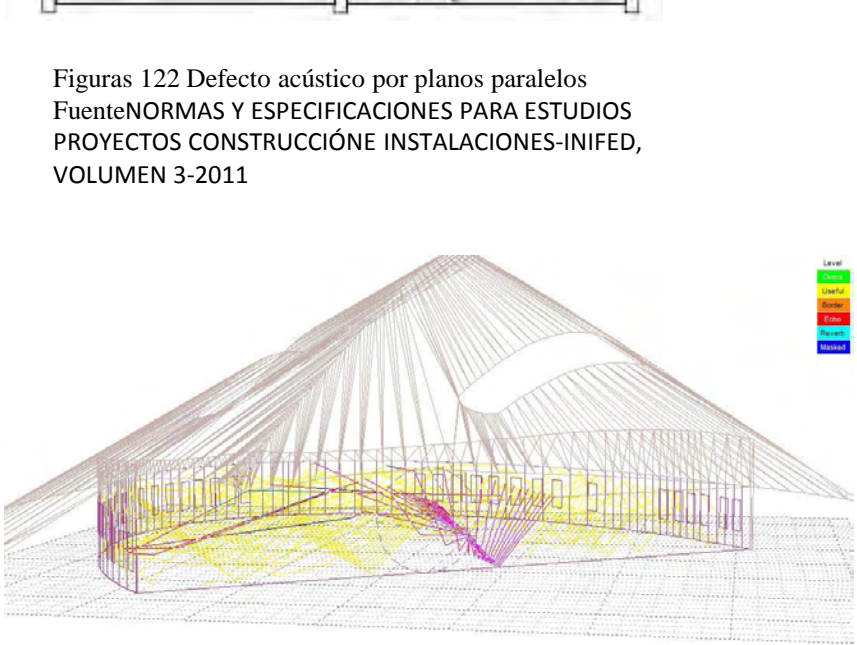
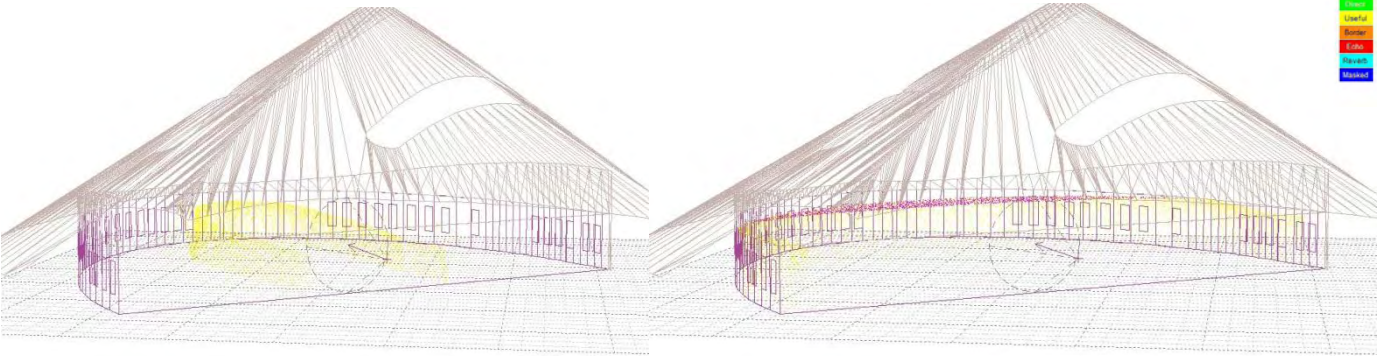
Figuras 121 Nodo de ruido generado por concavidad
Fuente: NORMAS Y ESPECIFICACIONES PARA ESTUDIOS PROYECTOS CONSTRUCCIÓN INSTALACIONES-INIFED, VOLUMEN 3-2011

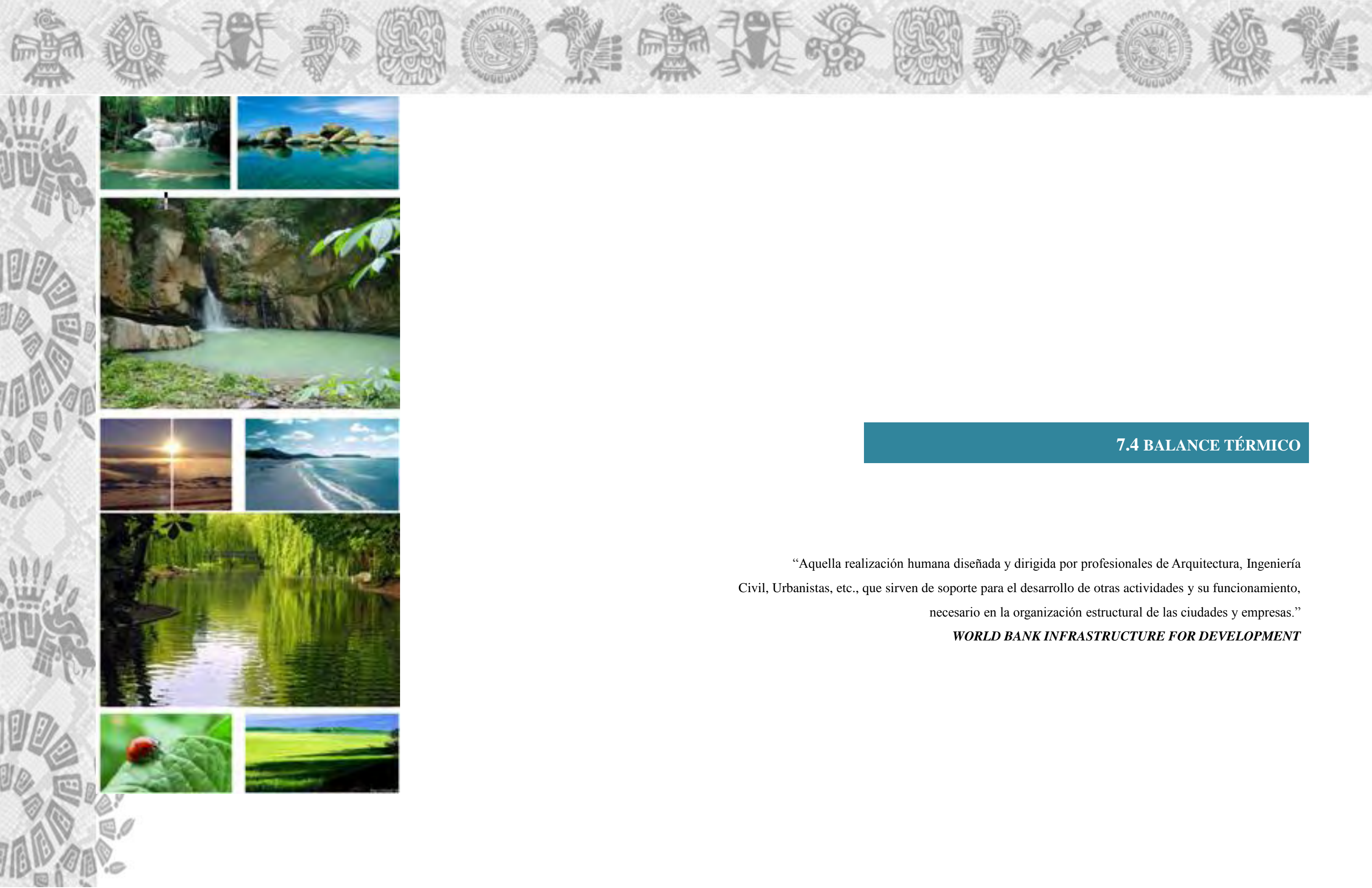


Figuras 122 Defecto acústico por planos paralelos
Fuente: NORMAS Y ESPECIFICACIONES PARA ESTUDIOS PROYECTOS CONSTRUCCIÓN INSTALACIONES-INIFED, VOLUMEN 3-2011



Figuras 123 Defecto acústico por efecto SLAP
Fuente: NORMAS Y ESPECIFICACIONES PARA ESTUDIOS PROYECTOS CONSTRUCCIÓN INSTALACIONES-INIFED, VOLUMEN 3-2011





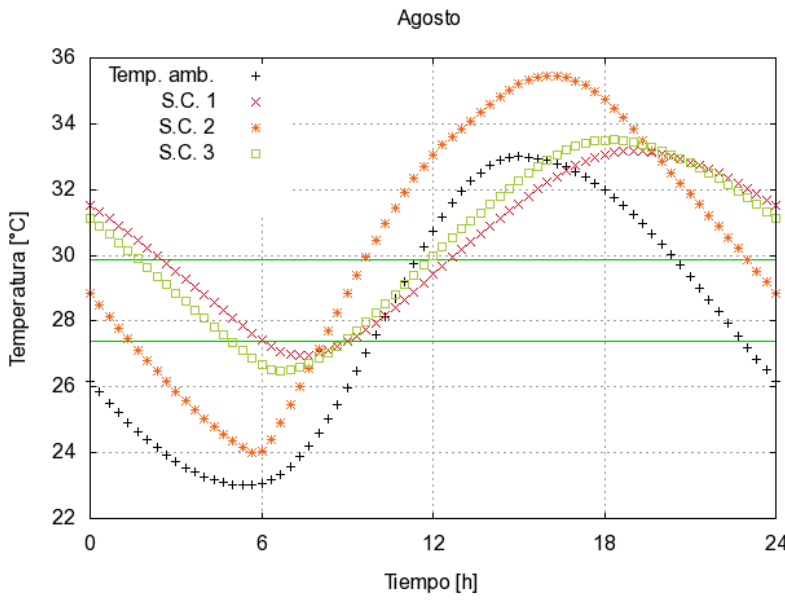
7.4 BALANCE TÉRMICO

“Aquella realización humana diseñada y dirigida por profesionales de Arquitectura, Ingeniería Civil, Urbanistas, etc., que sirven de soporte para el desarrollo de otras actividades y su funcionamiento, necesario en la organización estructural de las ciudades y empresas.”

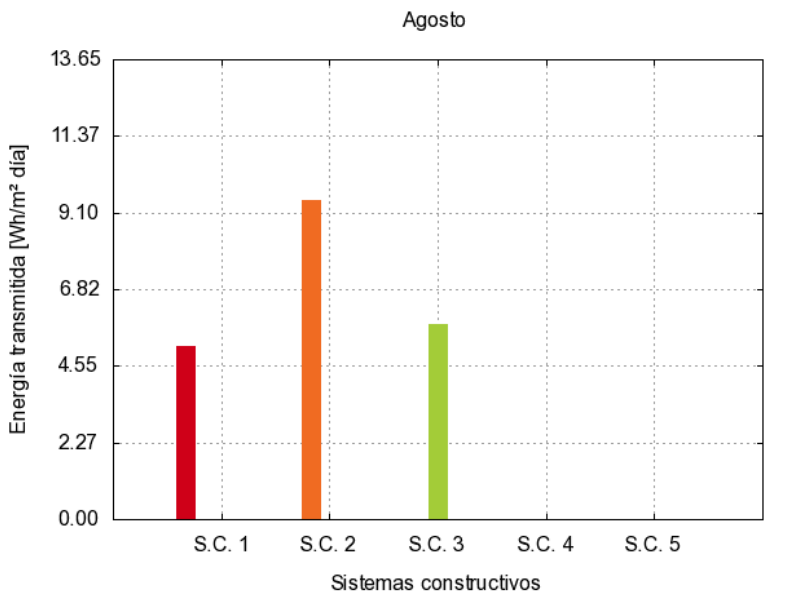
WORLD BANK INFRASTRUCTURE FOR DEVELOPMENT

7.4 BALANCEO TÉRMICO

7.4.1 ANÁLISIS POR MEDIO DE ENER-HABITAT

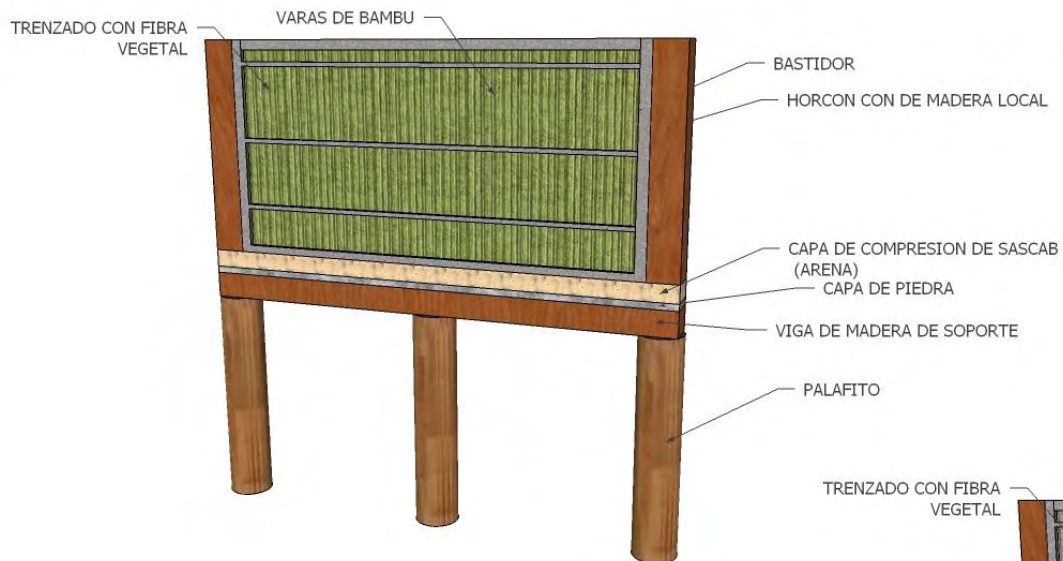


El mejor desempeño se encuentra en el carrizo con recubrimiento de tierra

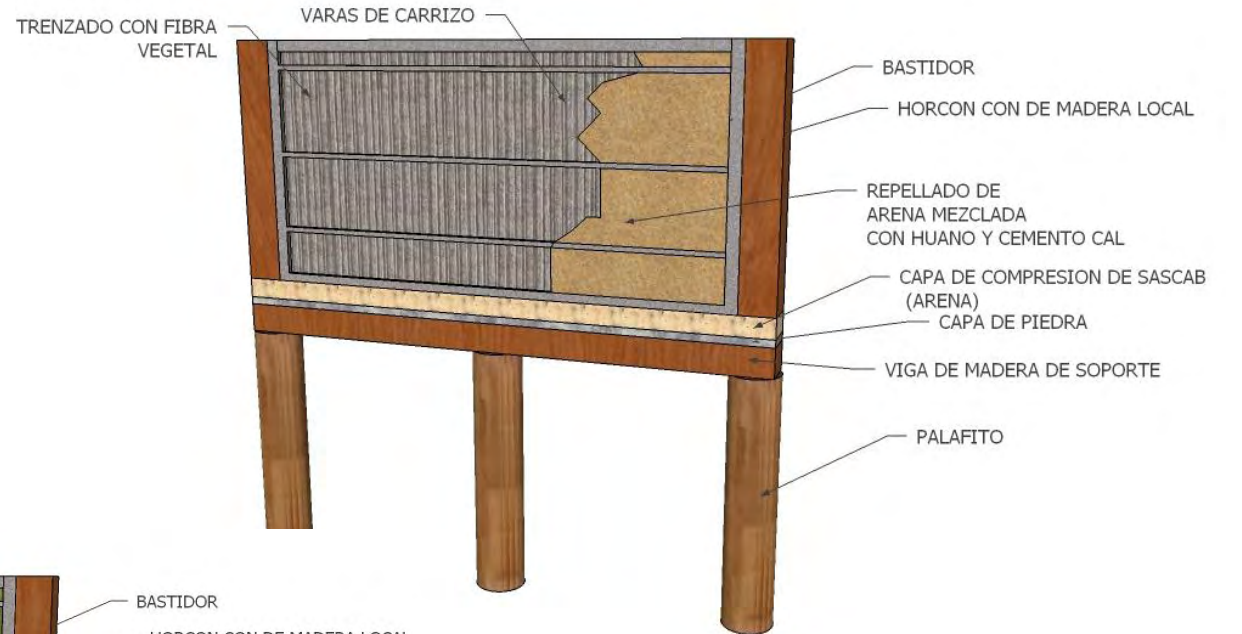


SOFTWARE ENERHABITAT [versión electrónica]. Disponible en: <http://www.enerhabitat.unam.mx/Cie2/>
Consultado el 20 de Junio del 2013.

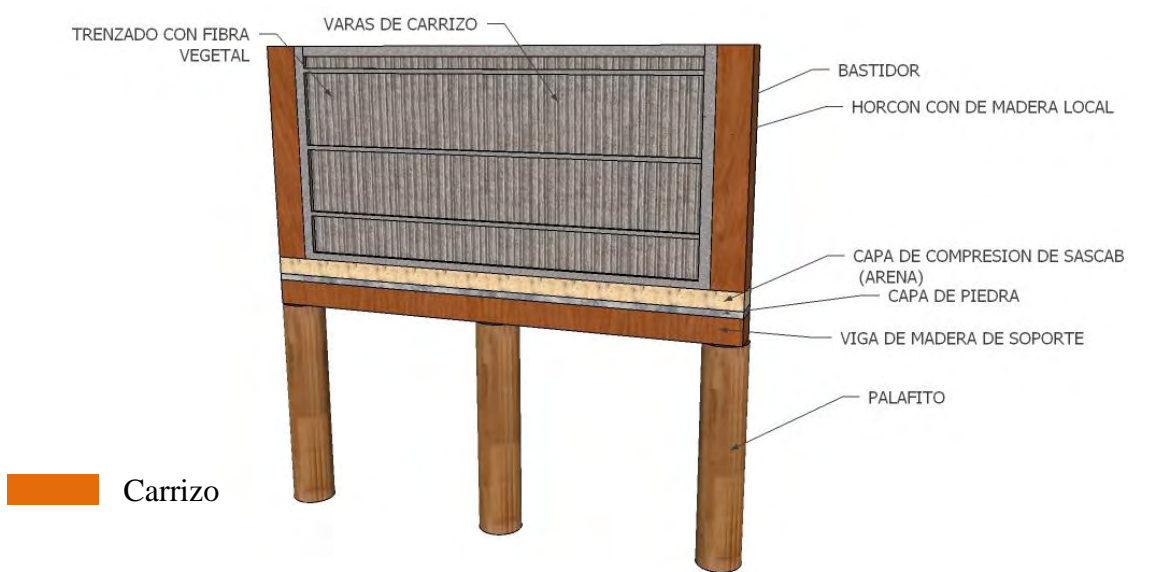
- Bambú
- Carrizo
- Carrizo con recubrimiento de tierra



Bambú



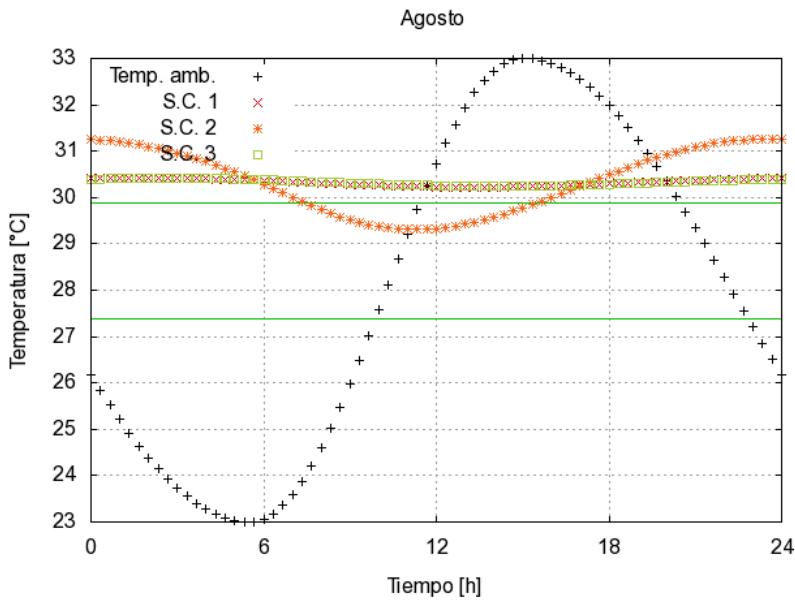
Carrizo con recubrimiento de tierra



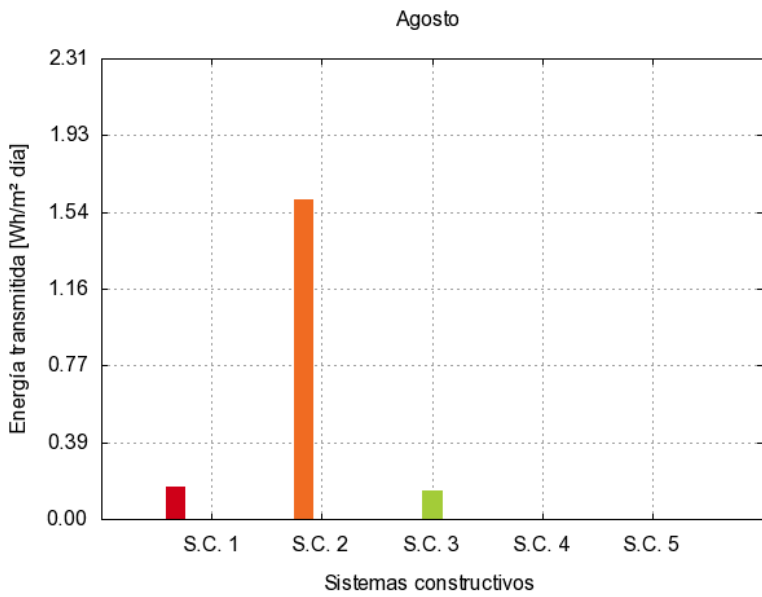
Carrizo

7.4 BALANCEO TÉRMICO

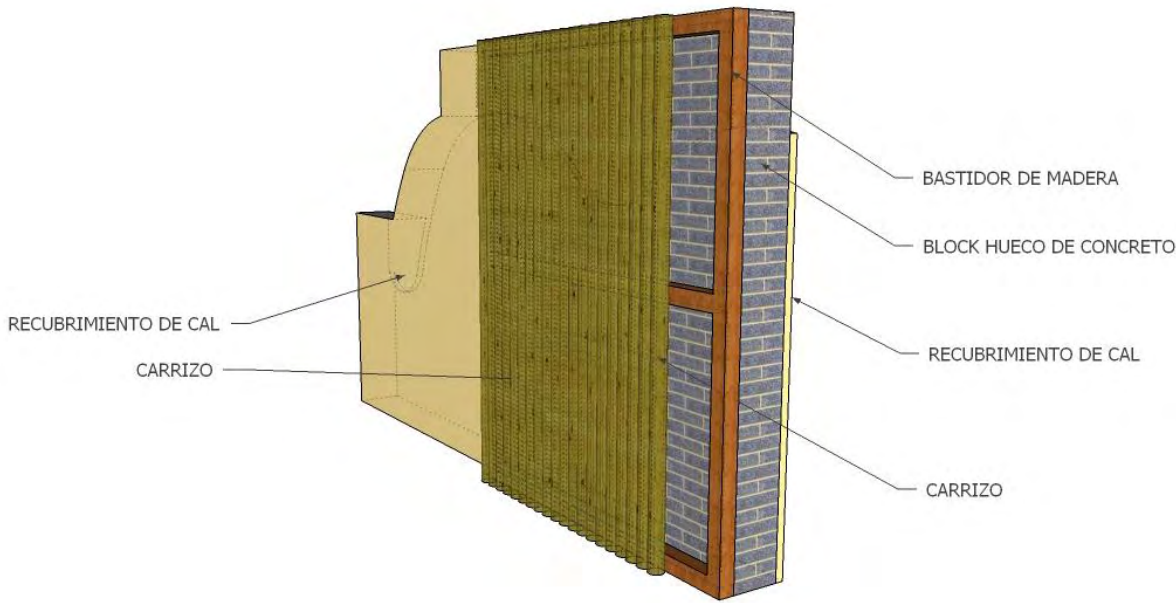
7.4.1 ANÁLISIS POR MEDIO DE ENER-HABITAT



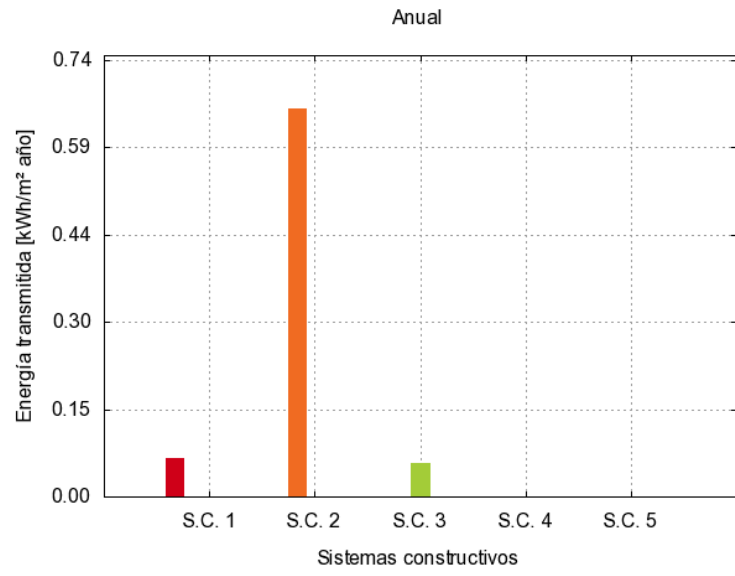
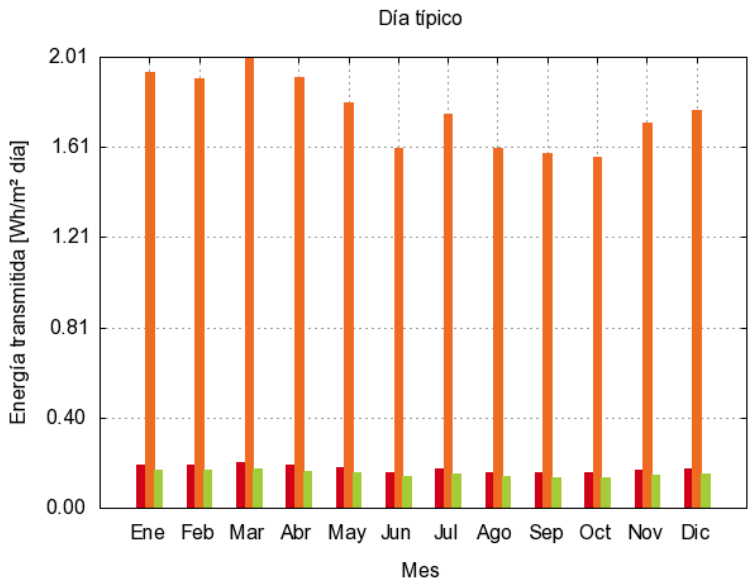
El mejor desempeño se encuentra en el block hueco con una cámara de aire, carrizo y recubrimiento con cal



- Block hueco de concreto/ cámara de aire/ carrizo
- Block hueco de concreto/ recubrimiento de cal
- Block hueco de concreto/ cámara de aire/ carrizo/ recubrimiento de cal



SIN AIRE ACONDICIONADO

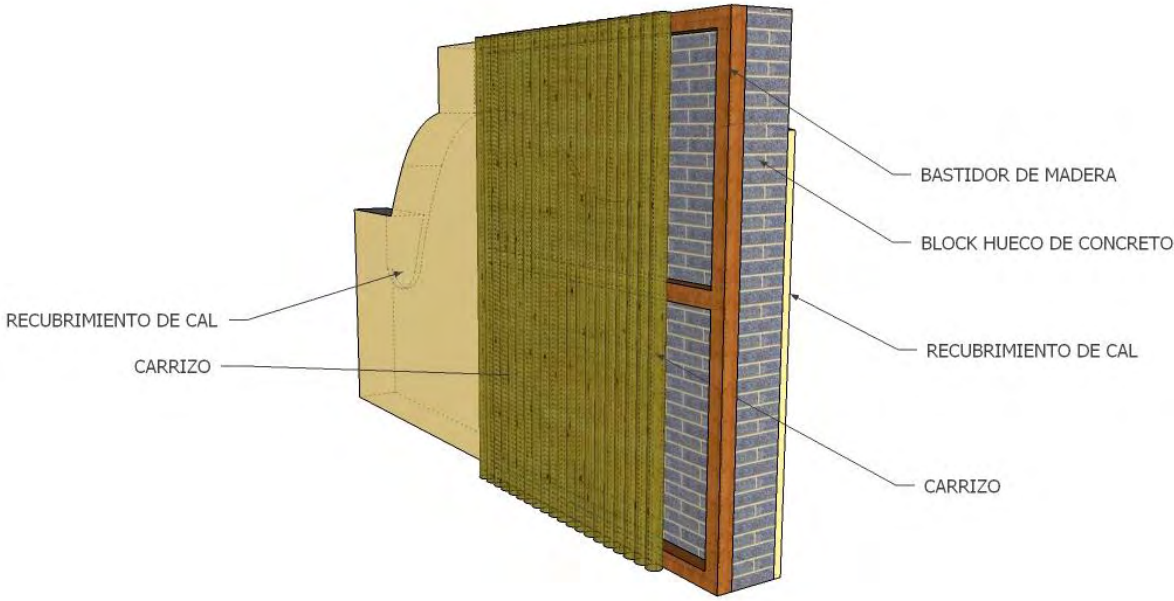
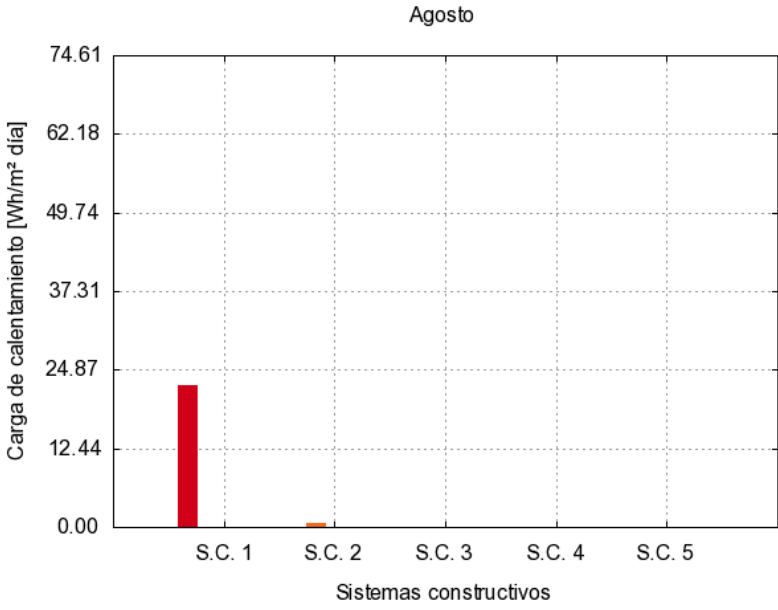


SOFTWARE ENERHABITAT [versión electrónica]. Disponible en: <http://www.enerhabitat.unam.mx/Cie2/> Consultado el 20 de Junio del 2013.

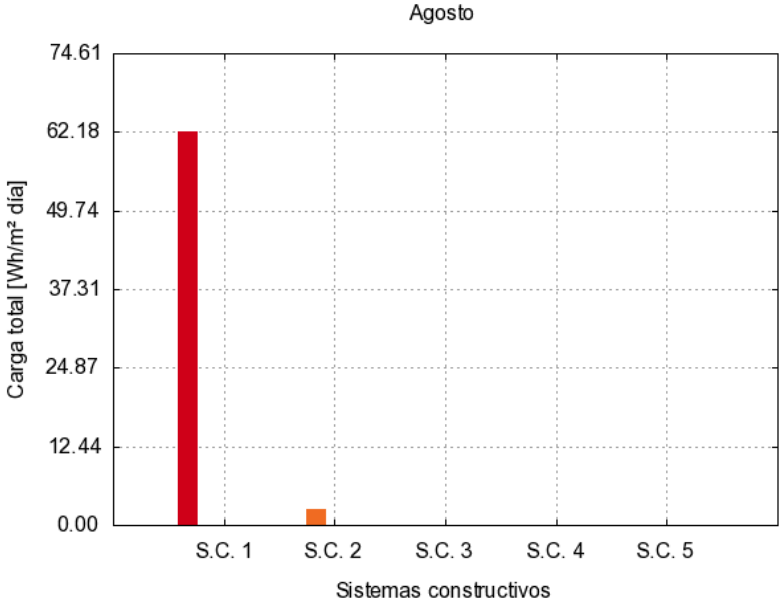
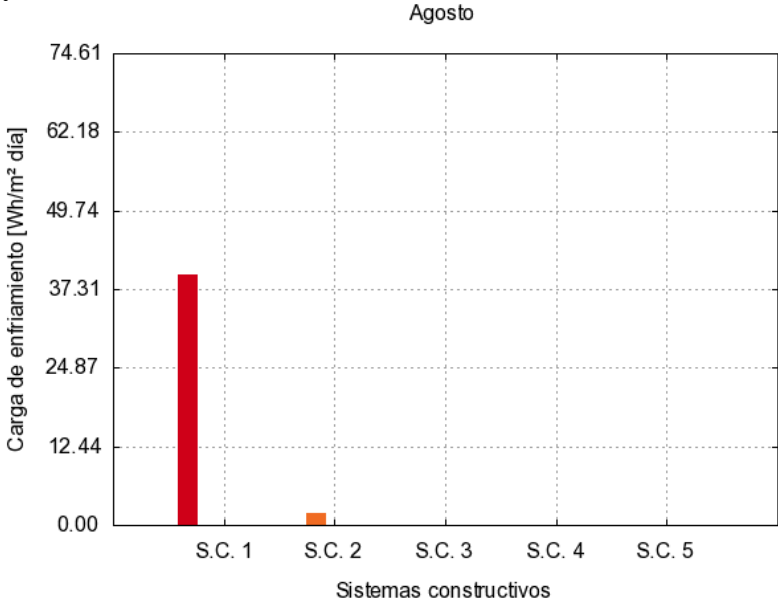
7.4 BALANCEO TÉRMICO

7.4.1 ANÁLISIS POR MEDIO DE ENER-HABITAT

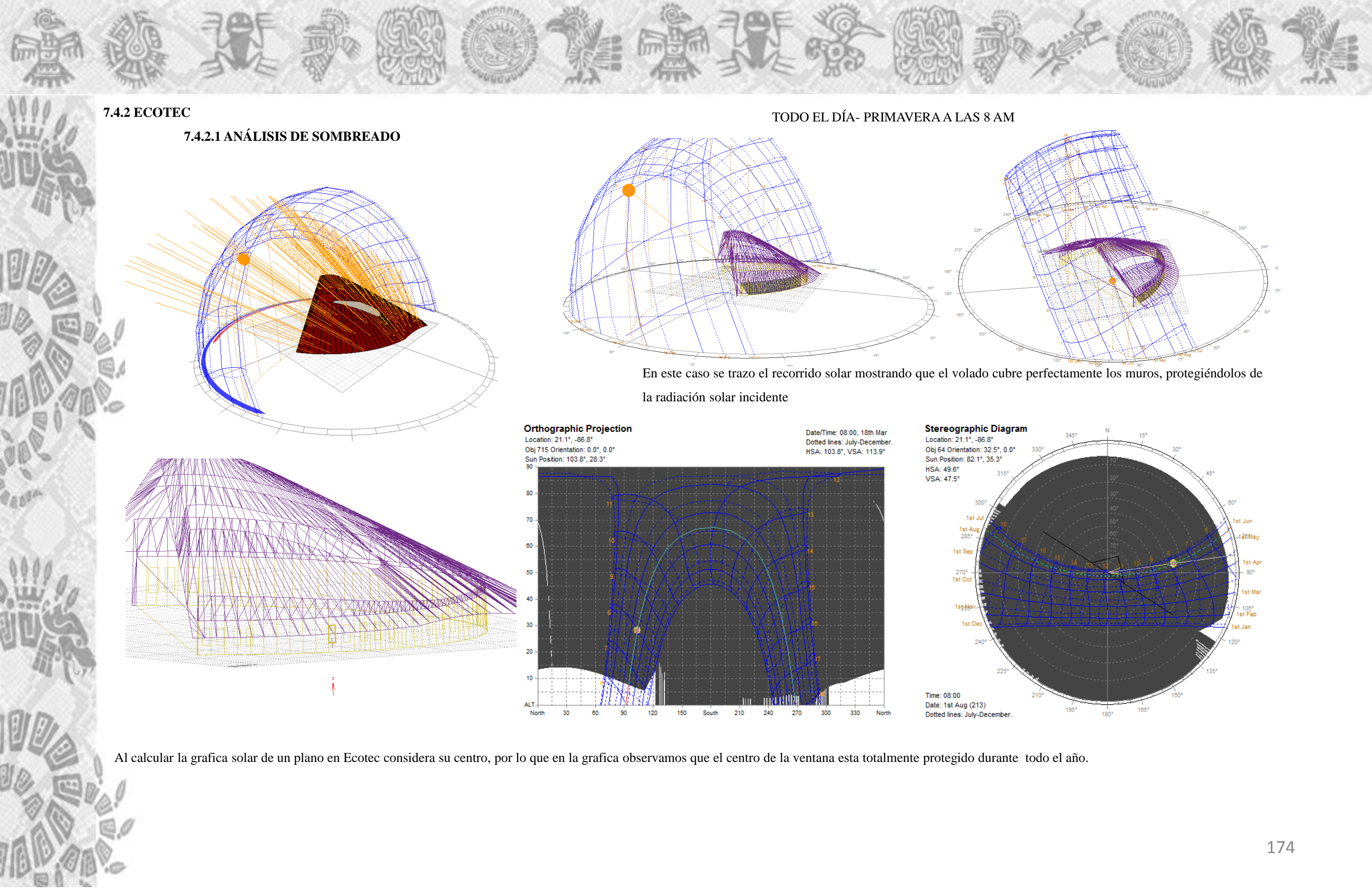
CON AIRE ACONDICIONADO



El mejor desempeño se encuentra en el block hueco con una cámara de aire, carrizo y recubrimiento con cal



- Block hueco de concreto/ recubrimiento de cal
- Block hueco de concreto/ cámara de aire/ carrizo/ recubrimiento de cal

[illegible][illegible][illegible]

7.4.2 ECOTEC

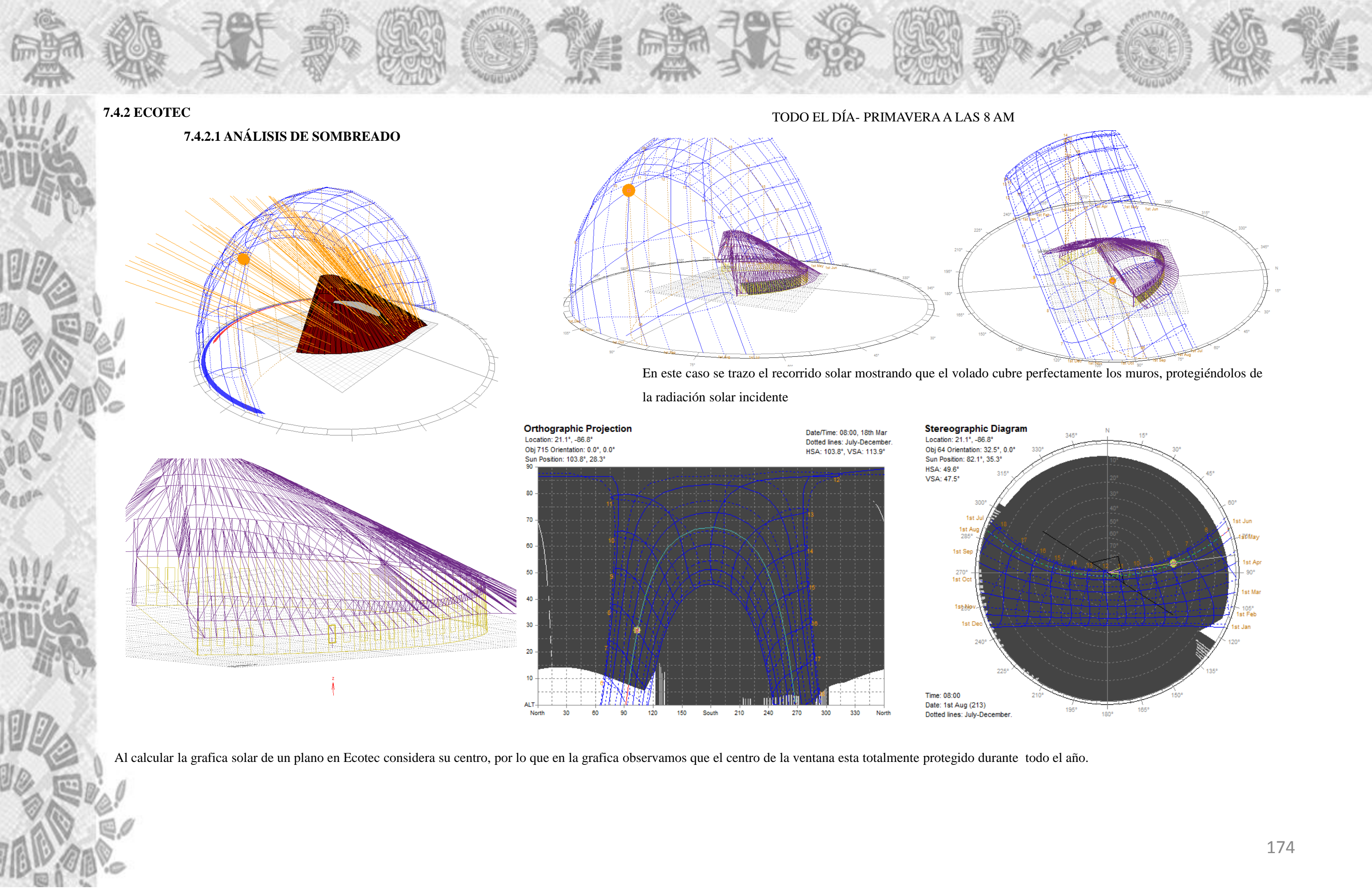
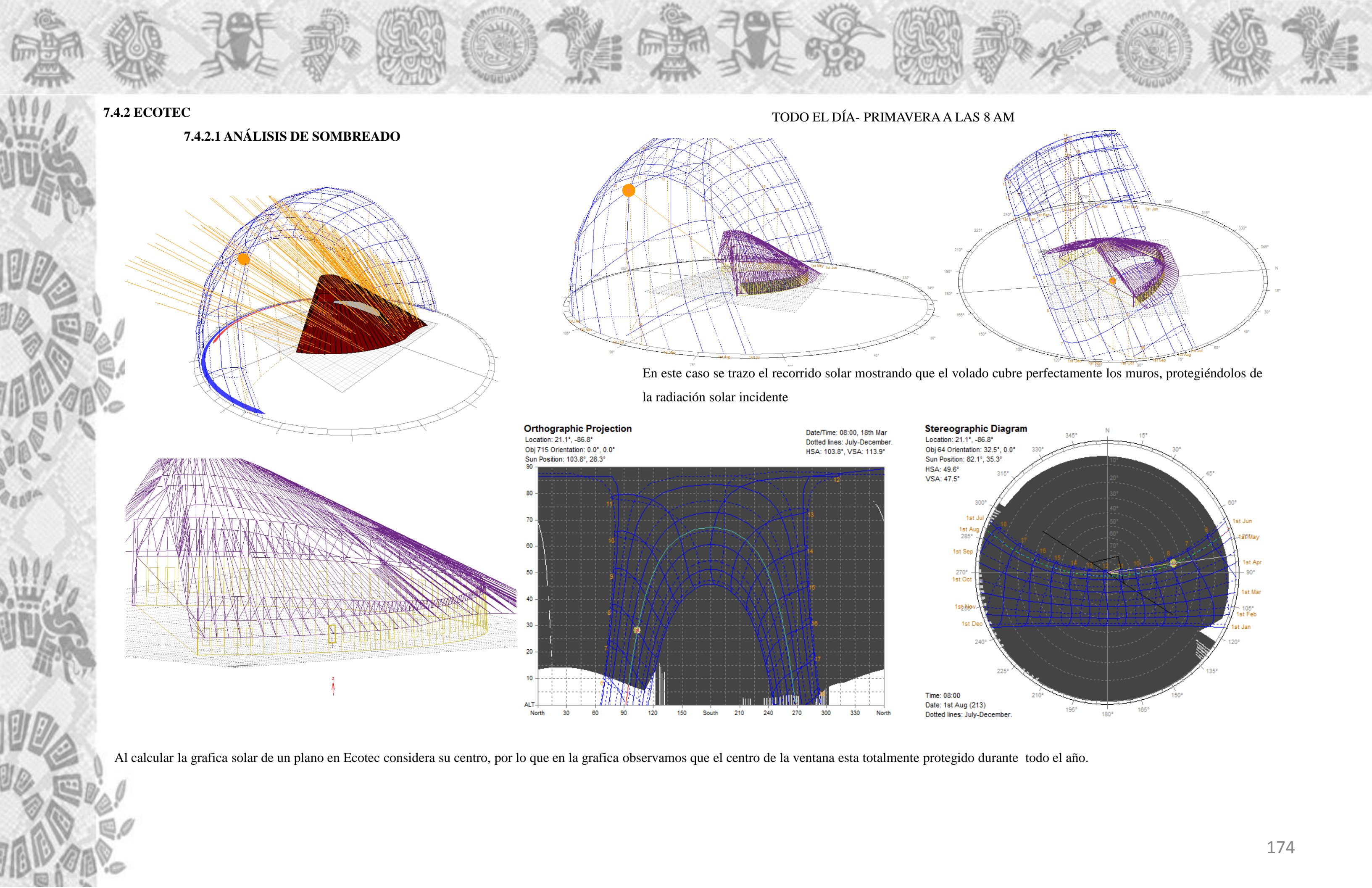
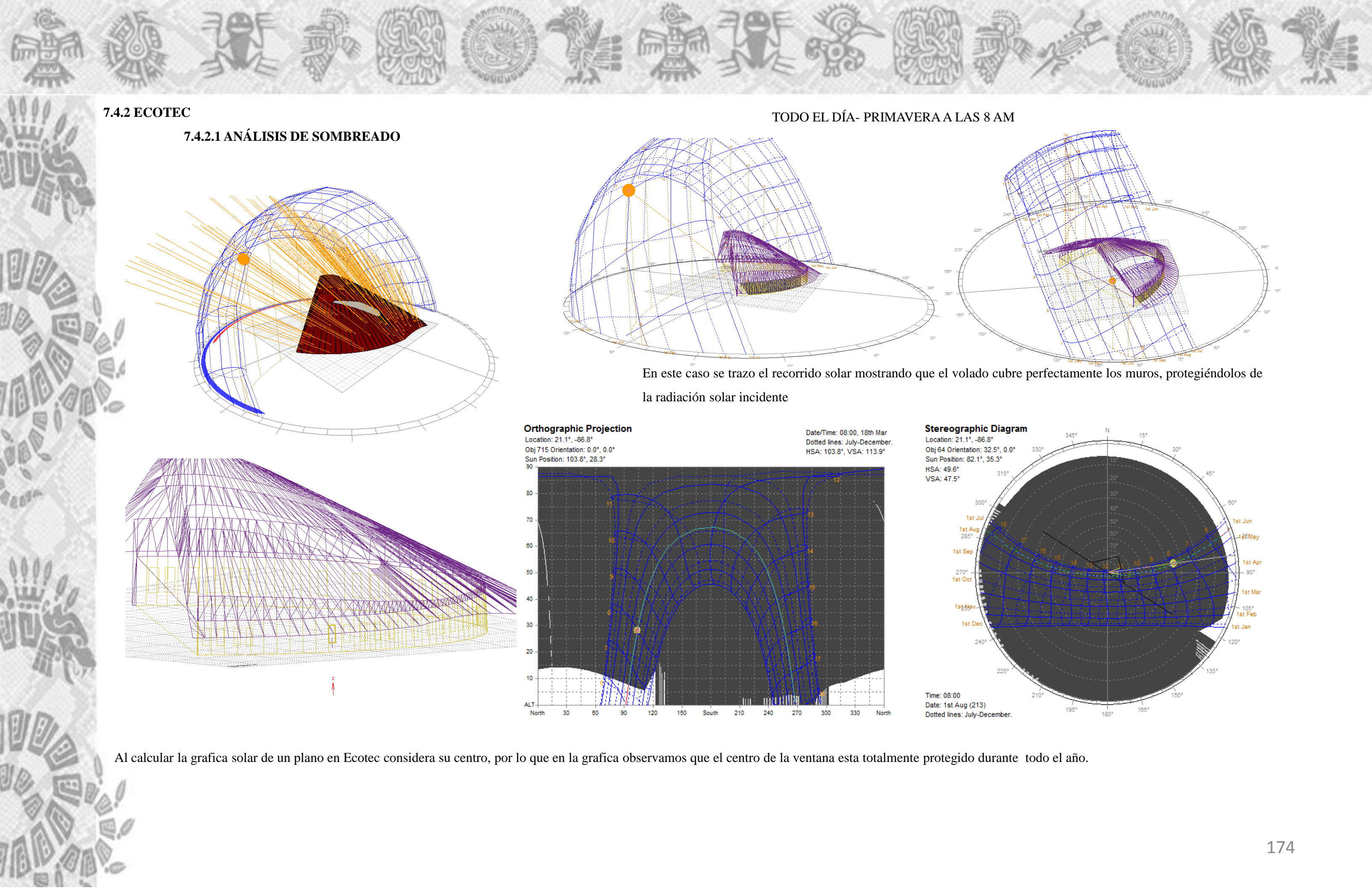
7.4.2.1 ANÁLISIS DE SOMBREADO

TODOS LOS DÍAS- PRIMAVERA A LAS 8 AM

En este caso se trazo el recorrido solar mostrando que el volado cubre perfectamente los muros, protegiéndolos de la radiación solar incidente

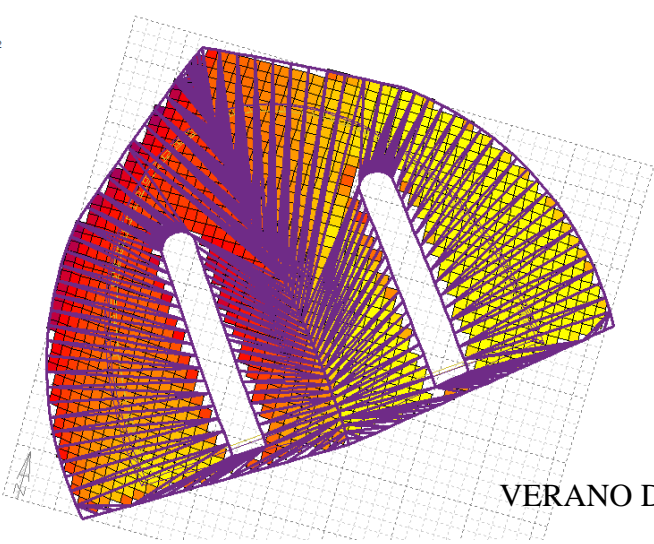
Orthographic Projection
Location: 21.1°, -86.8°
Obj 715 Orientation: 0.0°, 0.0°
Sun Position: 103.8°, 28.3°
Date/Time: 08:00, 18th Mar
Dotted lines: July-December.
HSA: 103.8°, VSA: 113.9°

Stereographic Diagram
Location: 21.1°, -86.8°
Obj 64 Orientation: 32.5°, 0.0°
Sun Position: 82.1°, 35.3°
HSA: 49.6°
VSA: 47.5°
Time: 08:00
Date: 1st Aug (213)
Dotted lines: July-December.

[illegible]

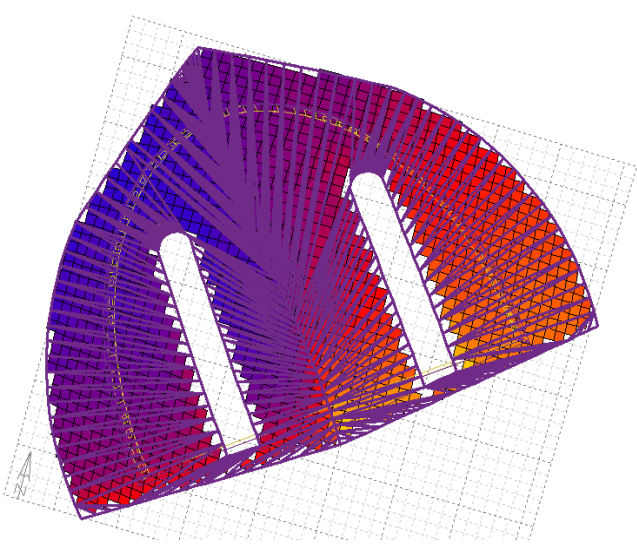
7.4.2.2 POTENCIAL DE SOMBREADO DEL DISPOSITIVO (TECHUMBRE)

Analysis Grid
Total Incident
Value Range: 6.1 - 26.1 kWh/m2
© ECOTECT 16

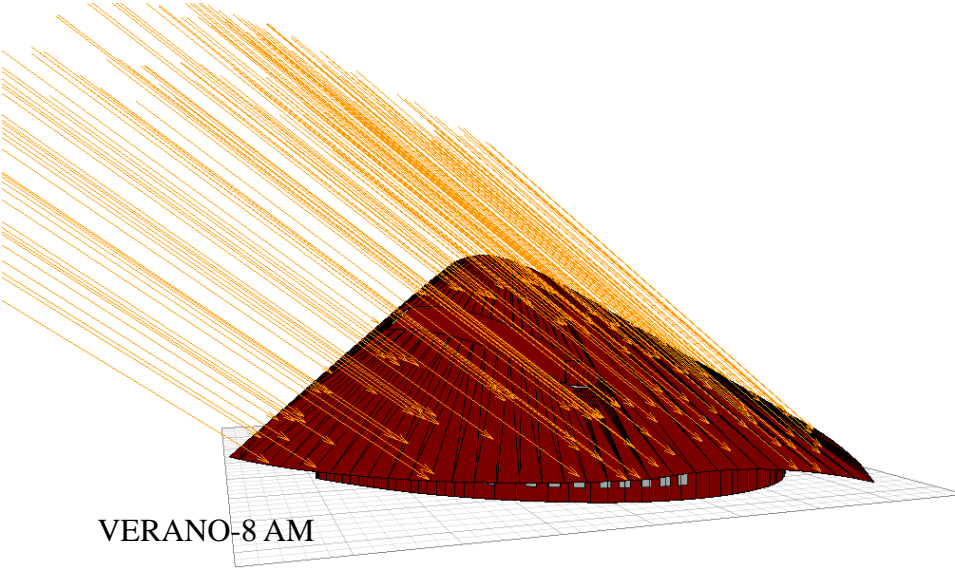


VERANO DE 8 A 6 PM

kWh/m2
Analysis Grid
Average Incident
Value Range: 100 - 300 kWh/m2
© ECOTECT 16

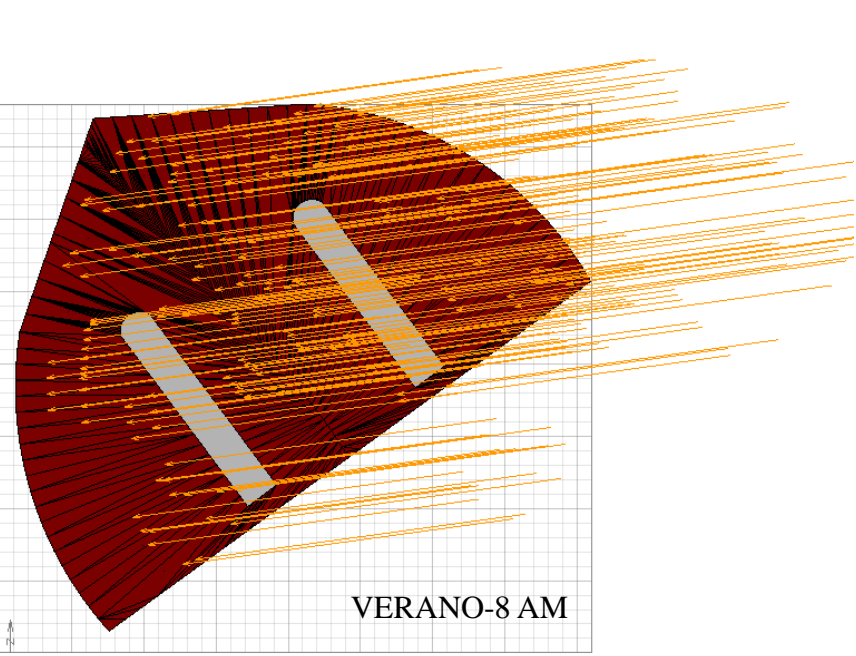


7.4.2.3 PROYECCIÓN DE RAYOS SOLARES

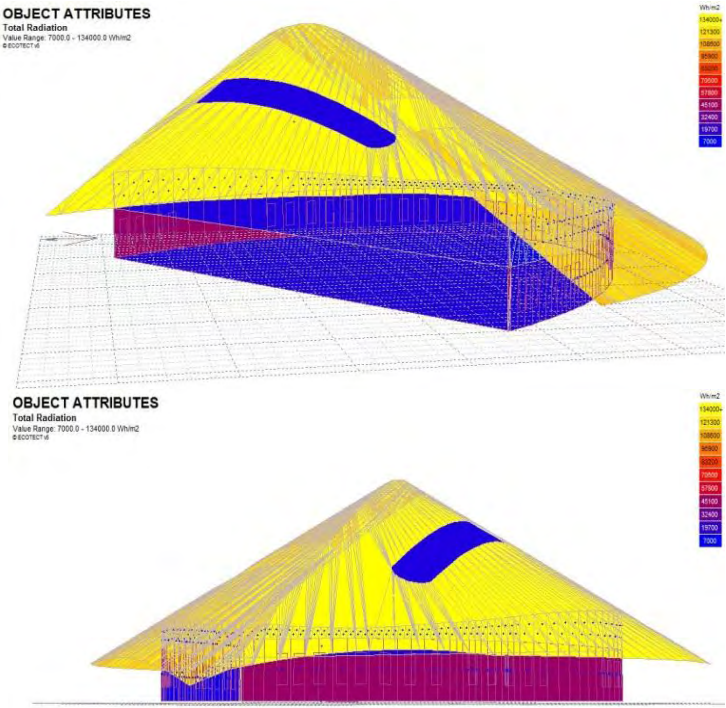


VERANO-8 AM

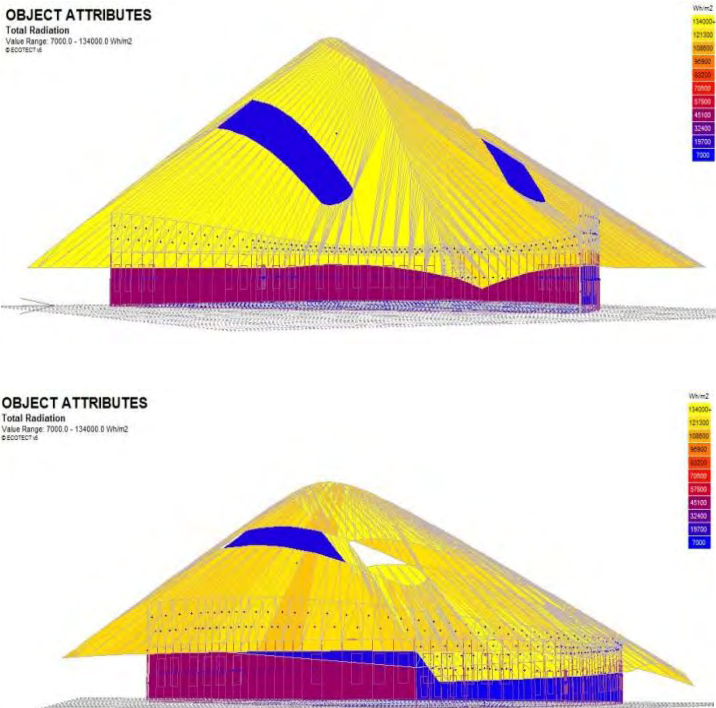
7.4.2.4 RADIACIÓN SOLAR INCIDENTE



VERANO-8 AM

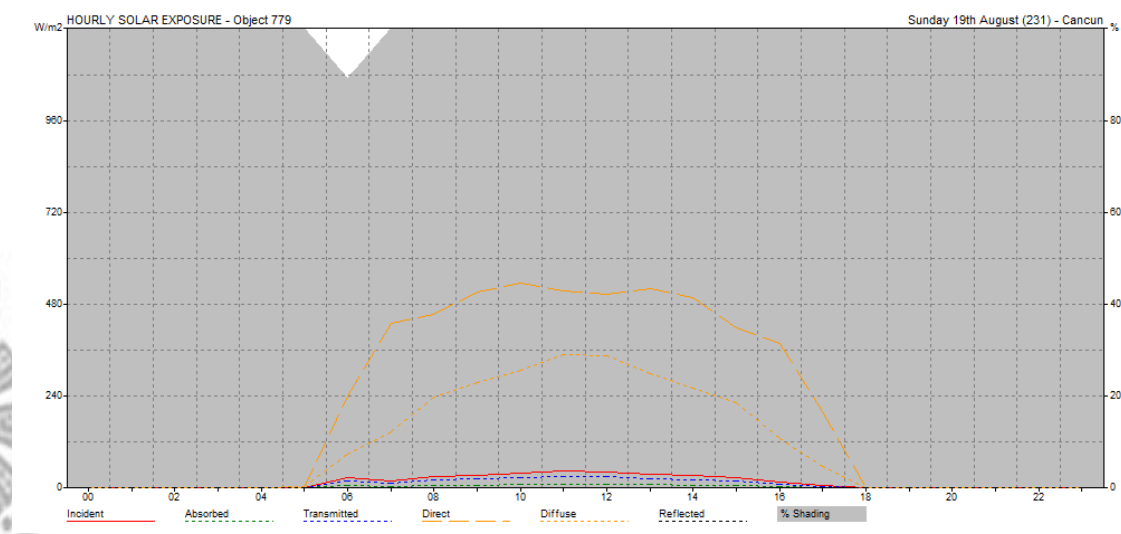


VERANO DE 8 A 6 PM



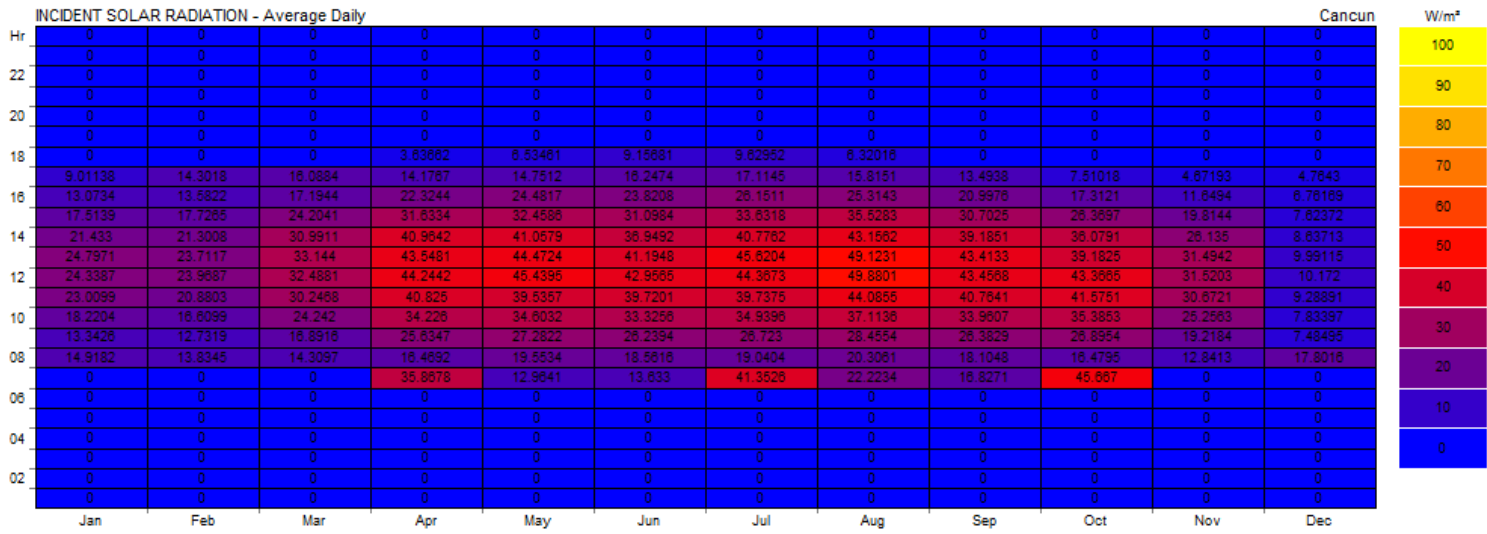
7.4.2.5 PORCENTAJE DE SOMBREADO

Al calcular el porcentaje de sombreado de una ventana en Ecotec observamos que el centro de una ventana esta totalmente sombreado la fecha seleccionada 19 de agosto (día mas caluroso)



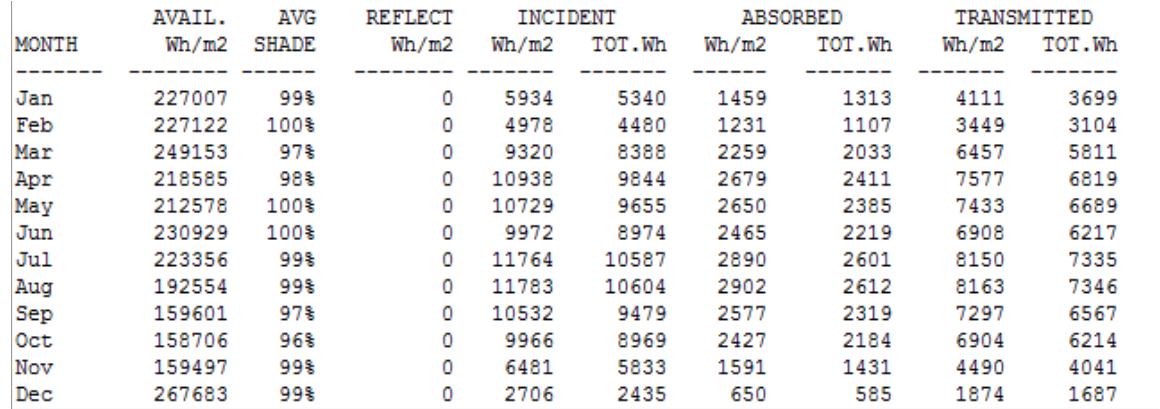
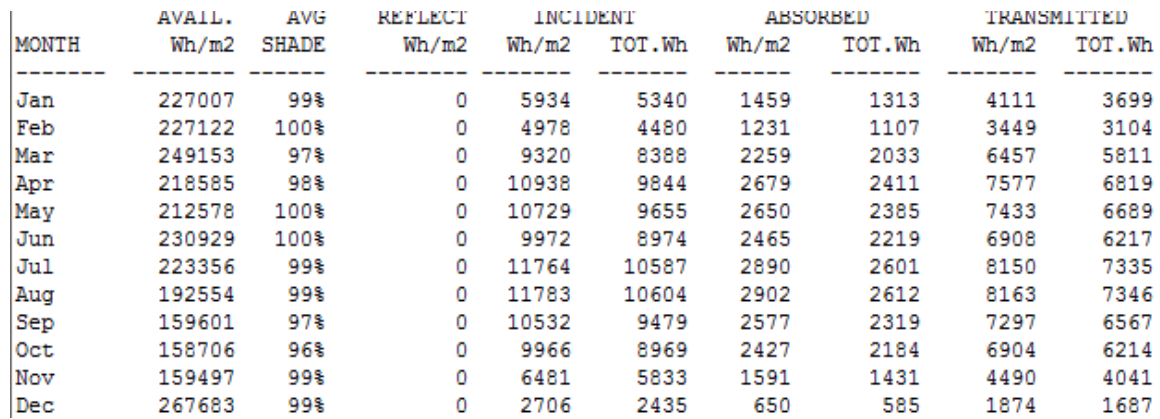
HOOR	BEAM (W/m2)	DIFFUSE (W/m2)	SUN ANGLE	SOLAR SHADE	REFLECT (W/m2)	INCIDENT (W/m2)	W	ABSORBED (W/m2)	W	TRANSMITTED (W/m2)	W
0600	242	89	46.51	89%	0	29	26	7	6	20	18
0700	431	148	53.05	100%	0	19	17	5	4	13	12
0800	453	239	59.89	100%	0	30	27	7	7	21	19
0900	513	275	70.28	100%	0	35	31	9	8	24	22
1000	537	309	81.19	100%	0	39	35	10	9	27	24
1100	515	350	>90.00	100%	0	44	40	11	10	31	28
1200	507	345	>90.00	100%	0	44	39	11	10	30	27
1300	522	298	>90.00	100%	0	38	34	9	8	26	23
1400	497	262	>90.00	100%	0	33	30	8	7	23	21

7.4.2.6 PROMEDIO DIARIO DE RADIACIÓN

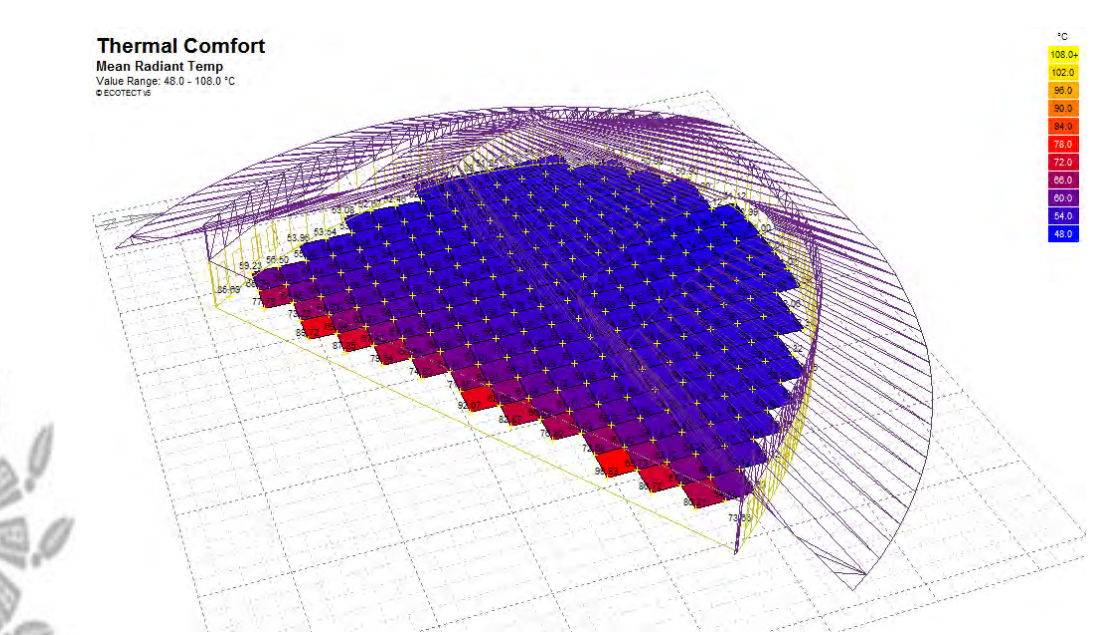


MONTH	AVAIL. Wh/m2	AVG SHADE	REFLECT Wh/m2	INCIDENT Wh/m2	TOT.Wh	ABSORBED Wh/m2	TOT.Wh	TRANSMITTED Wh/m2	TOT.Wh
Jan	7295	99%	0	180	162	44	40	124	112
Feb	8087	100%	0	179	161	44	40	124	111
Mar	7929	100%	0	240	216	59	53	166	150
Apr	7421	99%	0	354	318	87	78	245	220
May	6800	100%	0	343	309	85	76	238	214
Jun	7645	100%	0	333	300	82	74	231	208
Jul	7165	99%	0	379	341	93	84	263	236
Aug	6208	99%	0	377	340	93	84	261	235
Sep	5275	99%	0	327	295	81	73	227	204
Oct	5014	94%	0	336	302	82	73	233	209
Nov	5077	100%	0	213	192	53	47	148	133
Dec	8923	99%	0	90	81	22	20	63	56

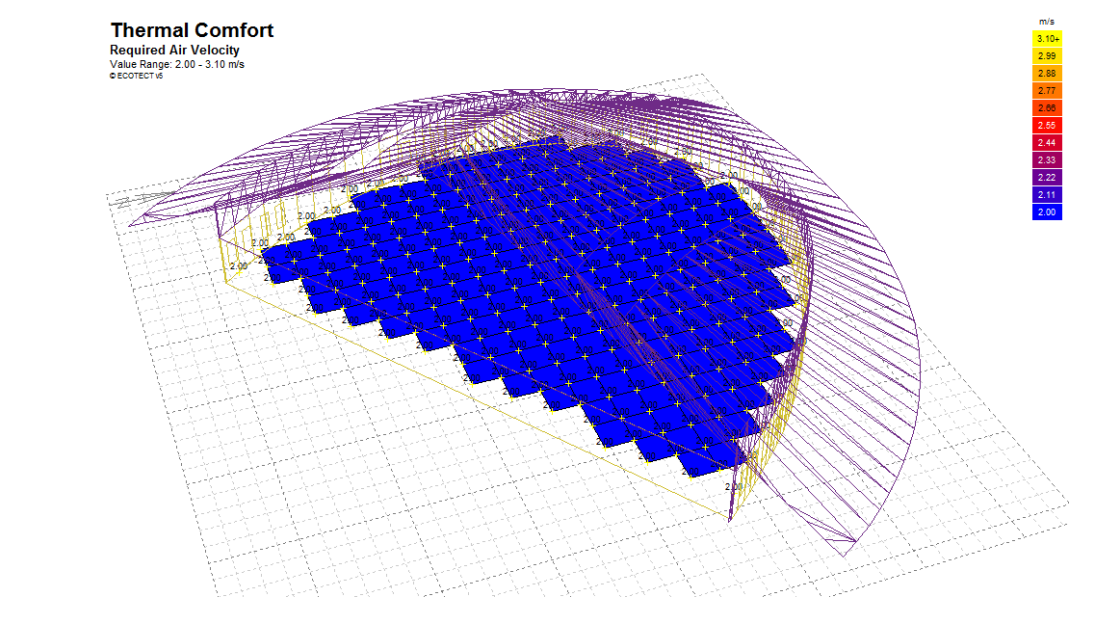
La radiación obviamente se ve reflejada desde los meses de primavera hasta los finales en otoño

[illegible][illegible][illegible]

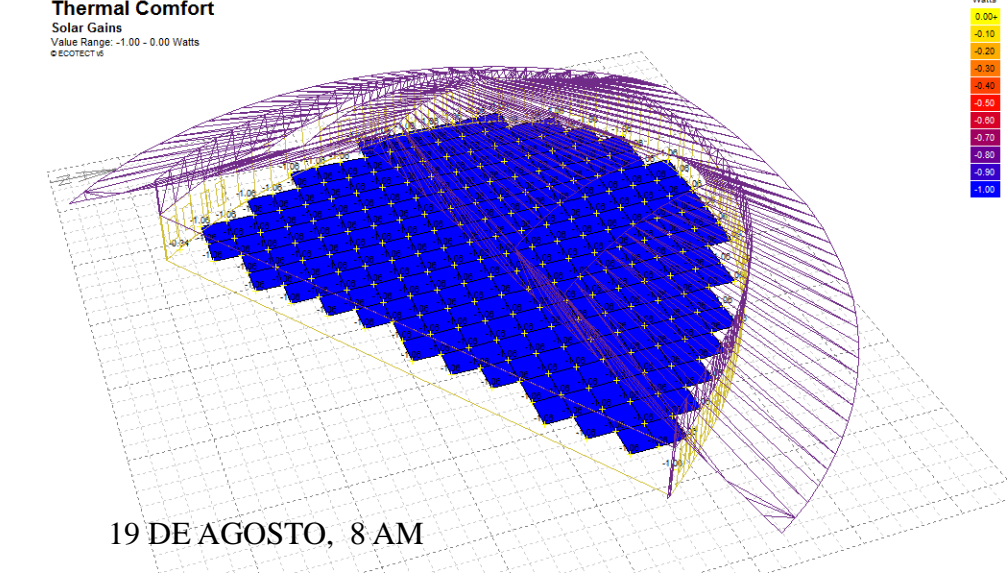
7.4.2.8 TEMPERATURA RADIANTE MEDIA EL 19 DE AGOSTO A LAS 8 AM



7.4.2.9 REQUERIMIENTO DE VELOCIDAD DE VIENTO EL 19 DE AGOSTO A LAS 8 AM

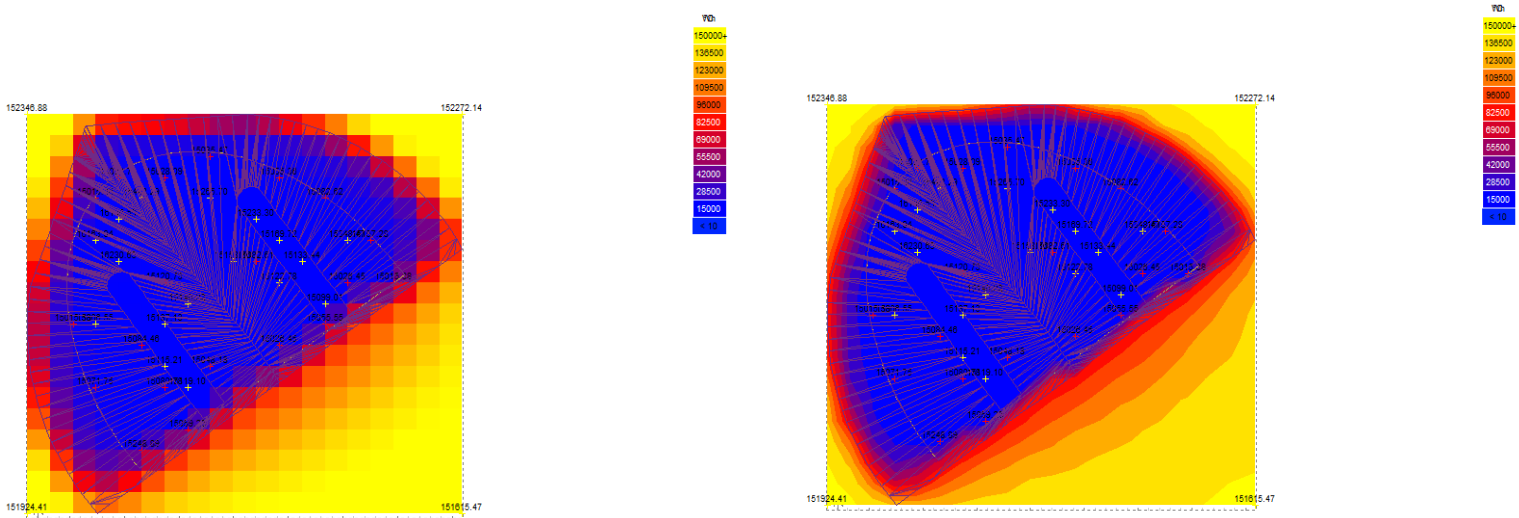


7.4.2.10 GANANCIAS SOLARES



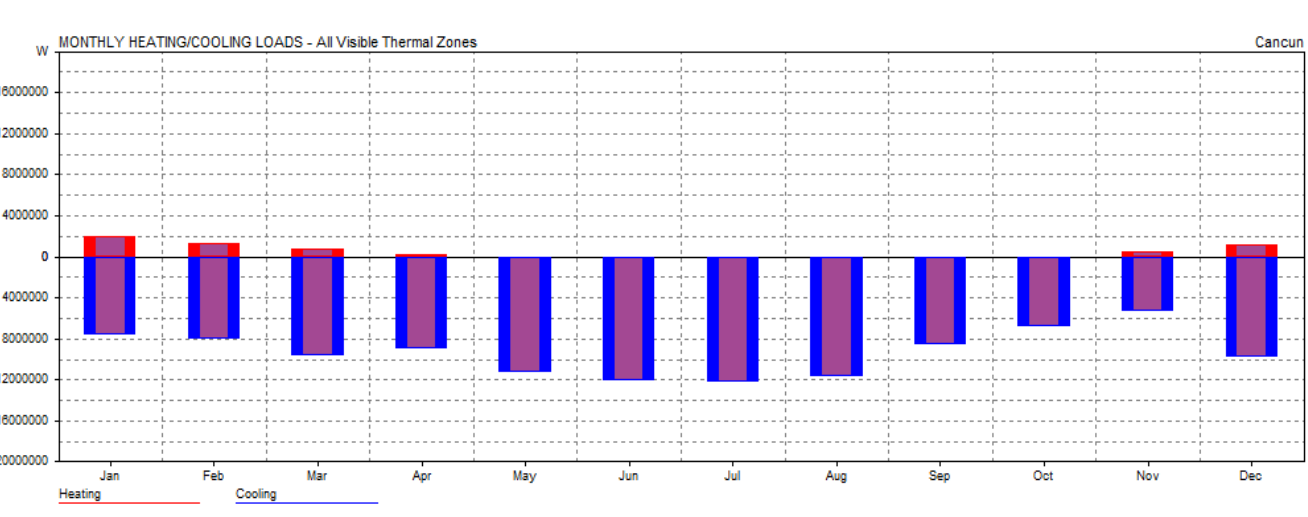
19 DE AGOSTO, 8 AM

7.4.2.11 ANÁLISIS DE INSOLACIÓN ACUMULADA EN PLANO HORIZONTAL
19 DE AGOSTO (8 AM)

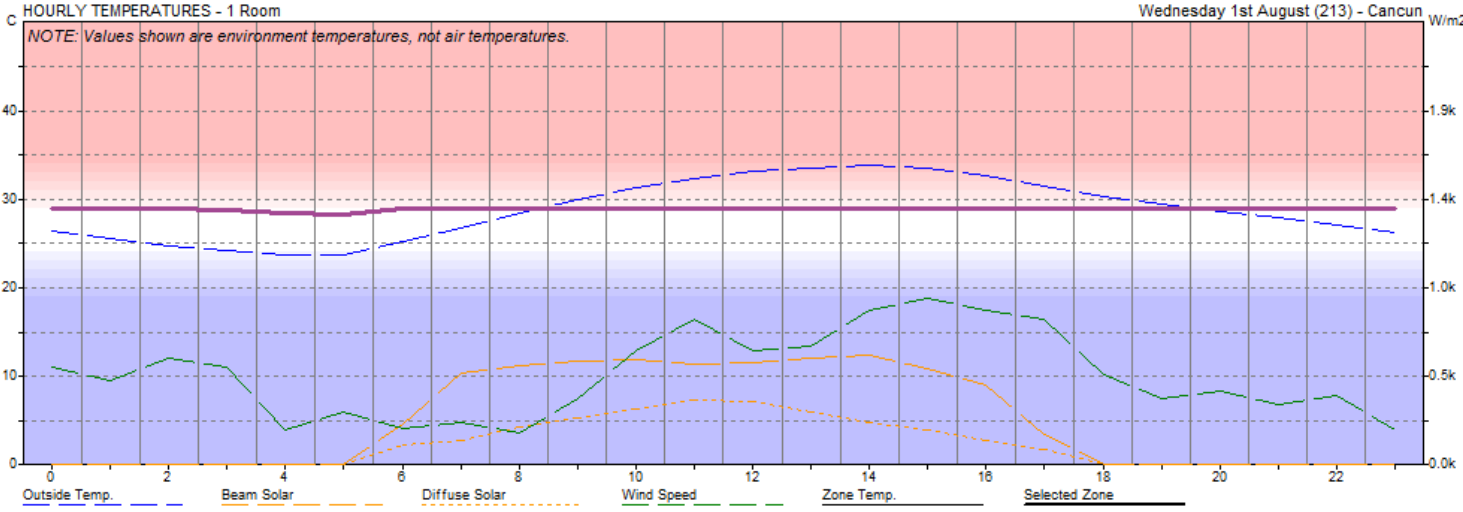


Donde se visualiza la distribución y la disponibilidad de la radiación solar sobre el edificio altamente protegido Por la techumbre

7.4.2.12 CARGAS MENSUALES DE AGOSTO

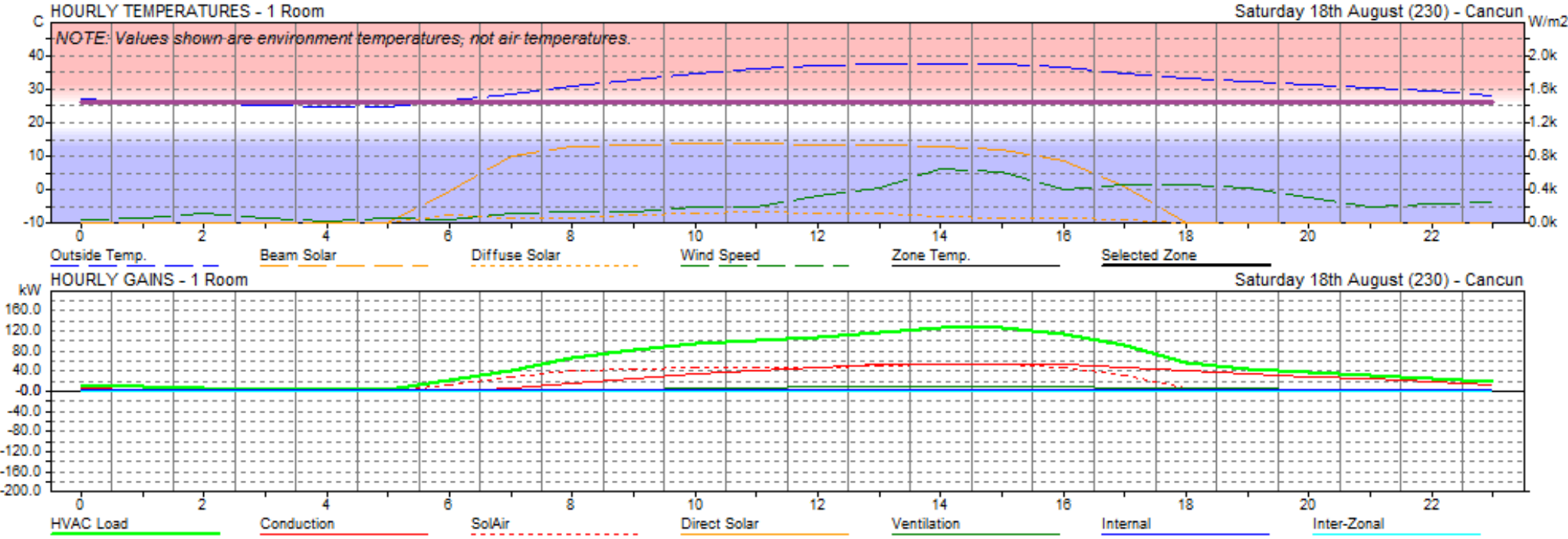


7.4.2.13 TEMPERATURAS HORARIAS:



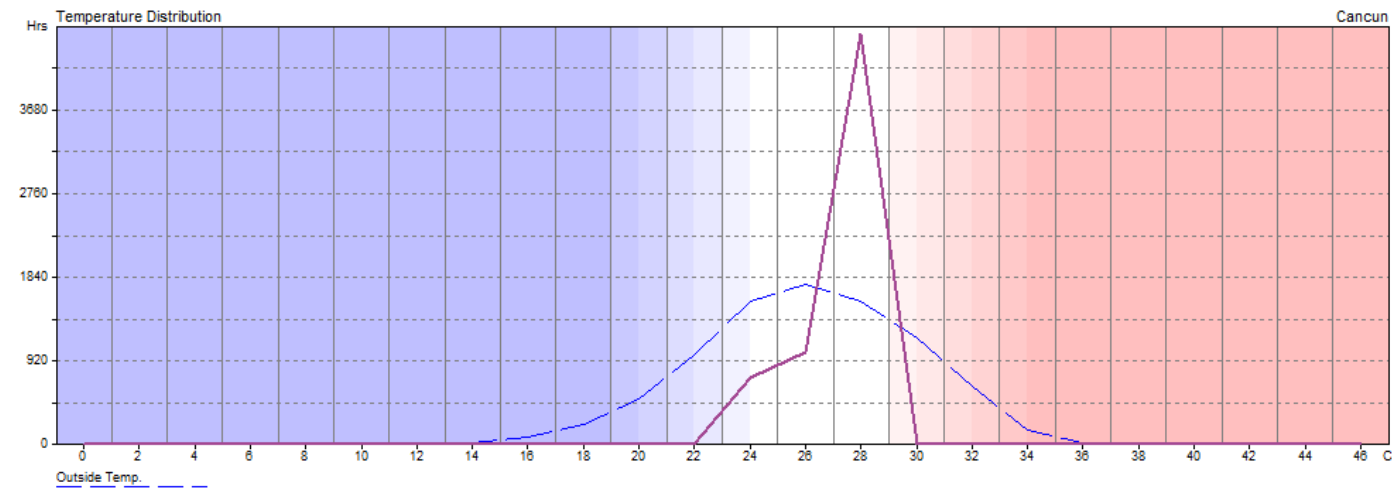
La temperatura interior se encuentra dentro de la zona de confort (línea morada)

CARGAS MENSUALES EL 18 DE AGOSTO



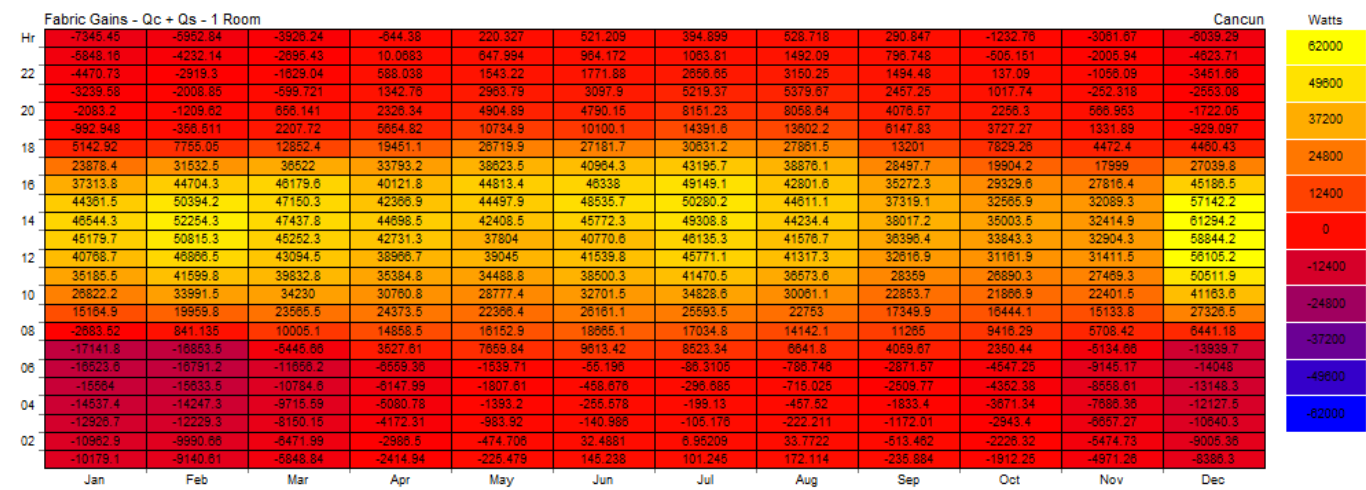
Las ganancias se ven mayoritariamente por las de conducción y sol-aire

7.4.2.14 DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA INTERIOR Y EXTERIOR AGOSTO



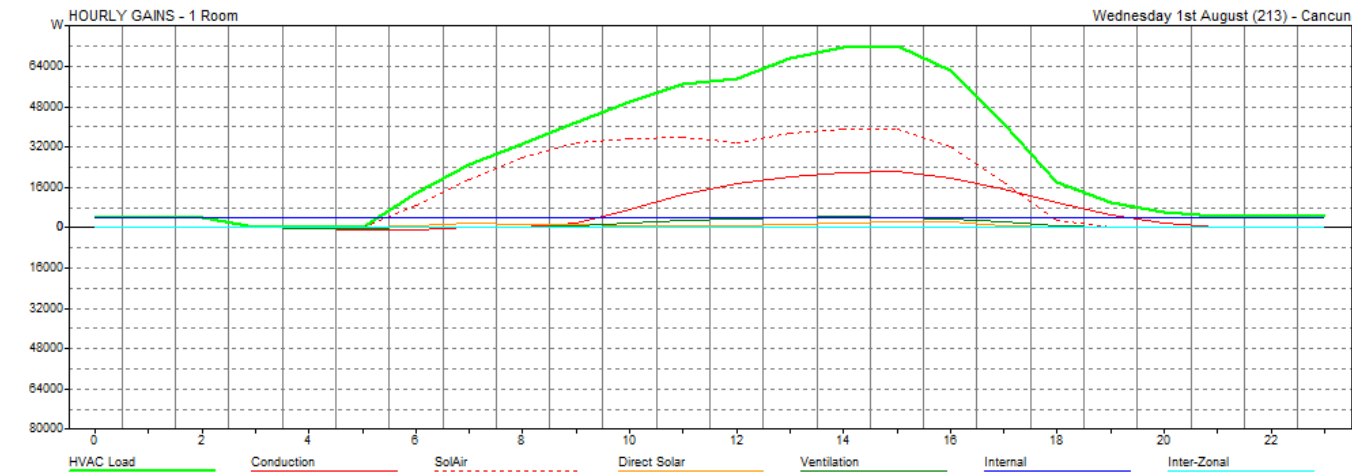
La temperatura interior se encuentra dentro de la zona de confort (línea morada) comparada con la de Ambiente (azul)

7.4.2.16 GANANCIAS POR CONDUCCIÓN



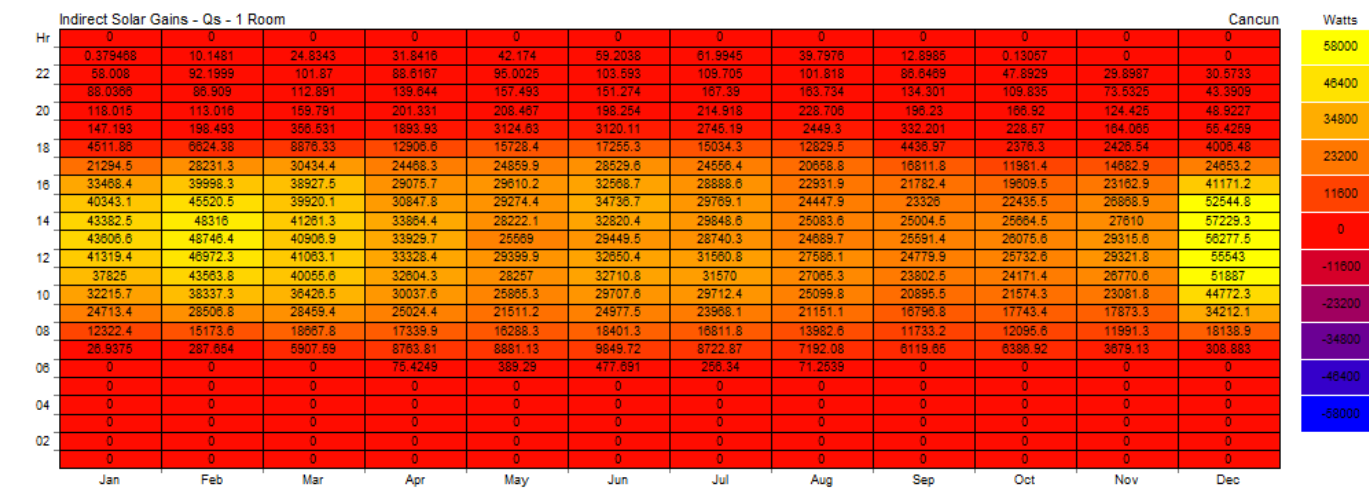
Existe una gran demanda de ganancias por conducción siendo el mes de Julio y Agosto los meses con mayor ganancia con valores arriba de 12400 Watts

7.4.2.15 PERDIDAS Y GANANCIAS HORARIAS



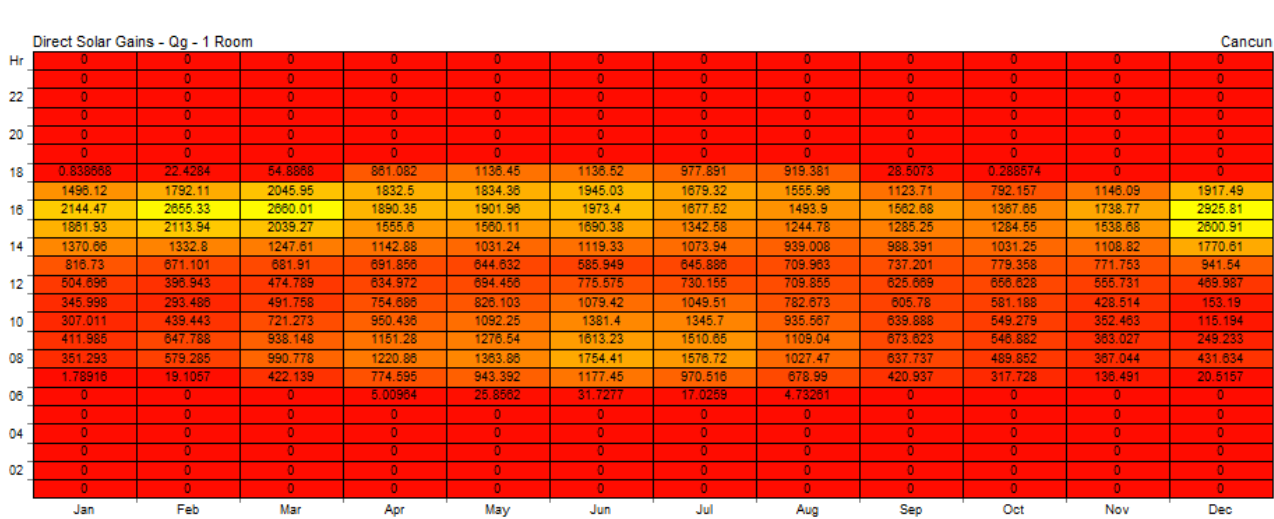
Las ganancias se ven mayoritariamente por las de conducción y sol-aire

7.4.2.17 GANANCIAS SOLARES INDIRECTAS



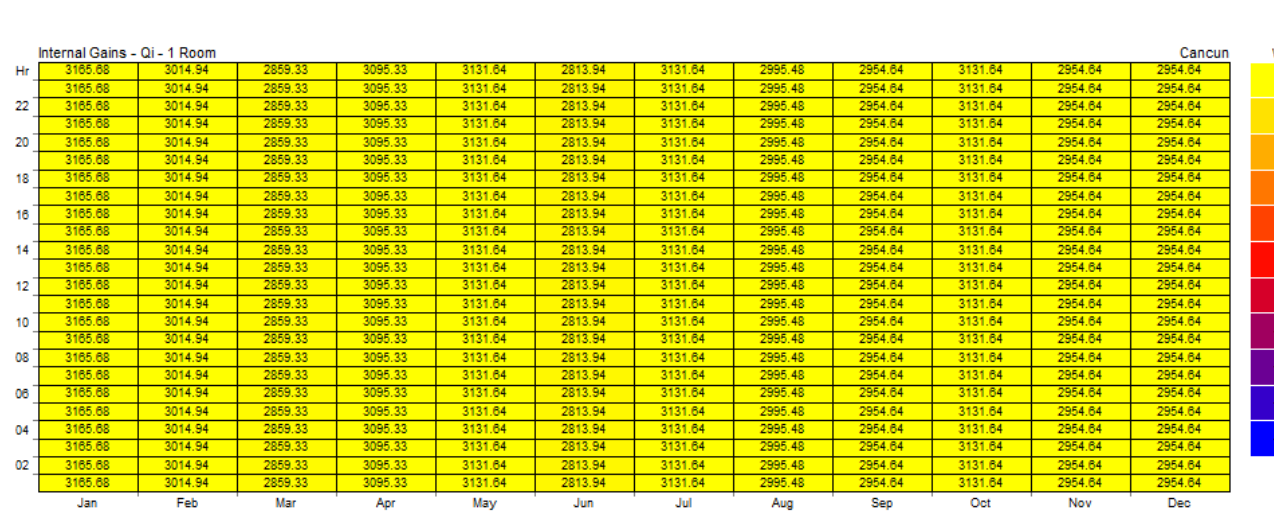
La mayor demanda de ganancias por el sol de manera indirecta se encuentra en diciembre con valores superiores a los 46,000 Watts

7.4.2.17 GANANCIAS SOLARES DIRECTAS



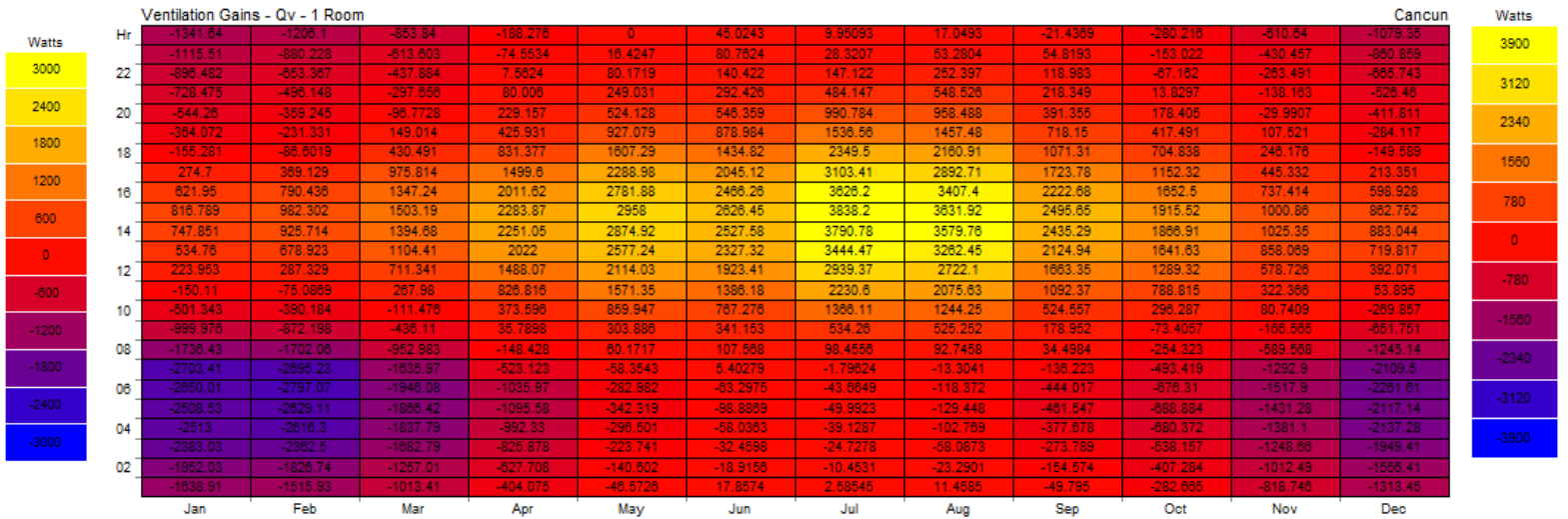
En este caso las ganancias por el sol de manera directa se encuentra en el invierno con valores superiores a los 2000 Watts

7.4.2.19 GANANCIAS INTERNAS



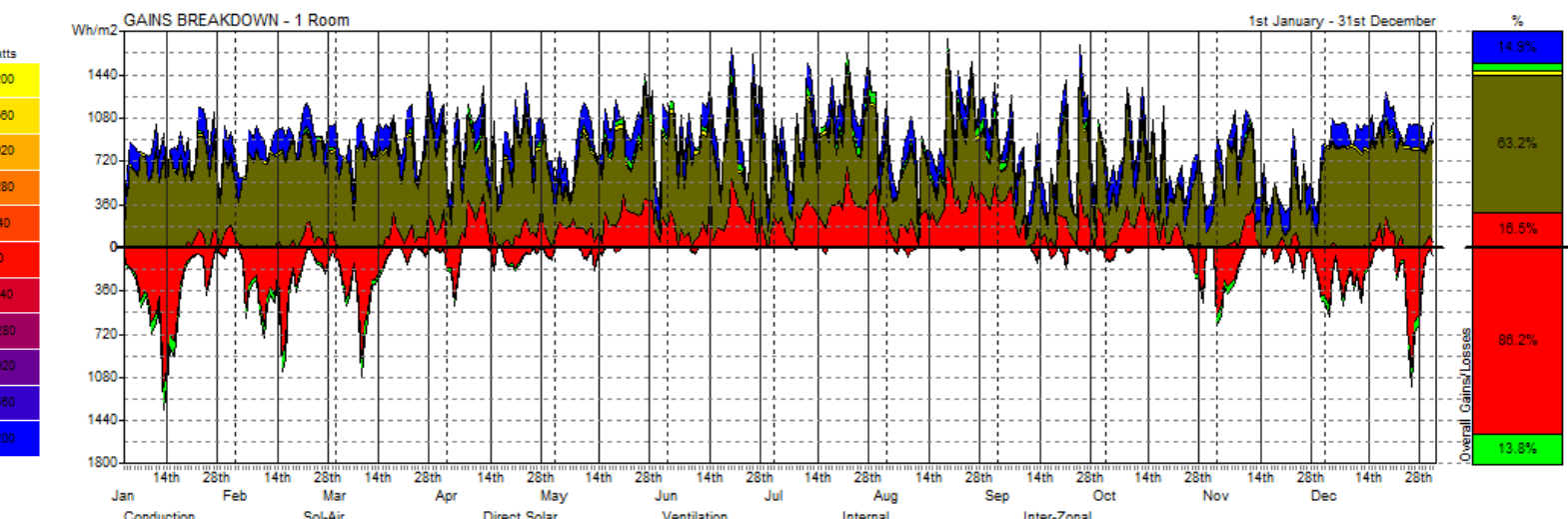
Generalmente las ganancias internas se ven reflejadas todo el año con valores superiores a los 2000 watts.

7.4.2.18 GANANCIAS POR VENTILACIÓN



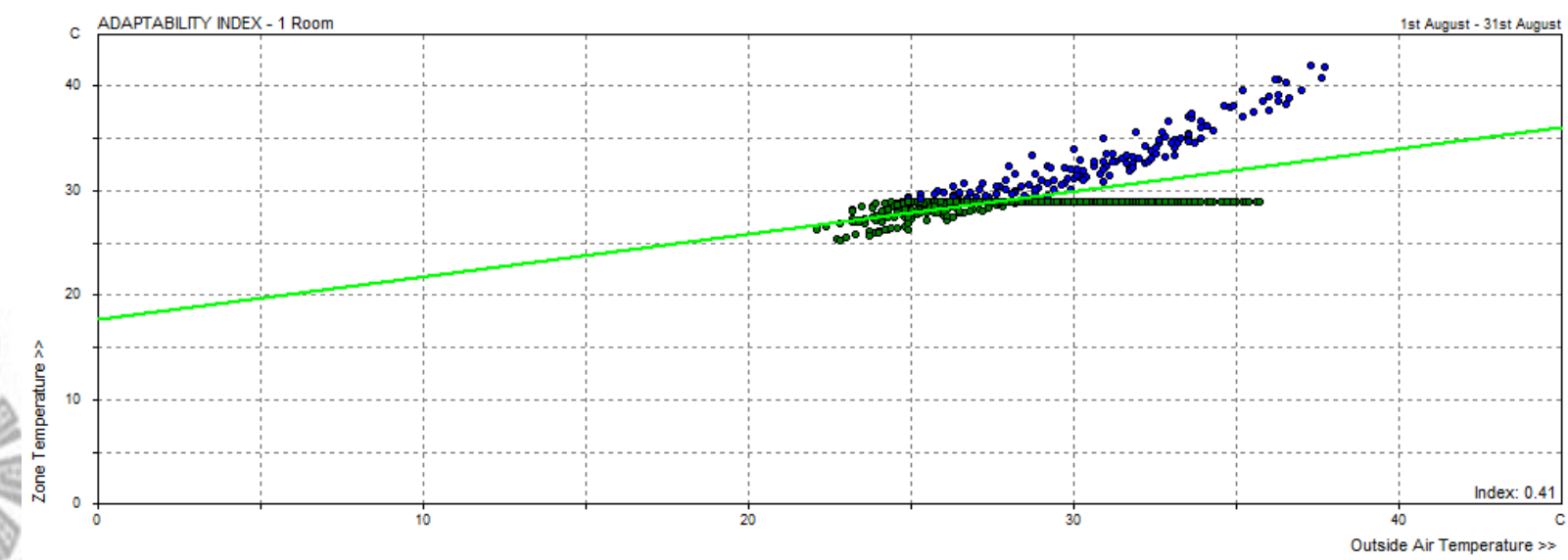
Las ganancias por ventilación se ven demandadas en los meses mas calurosos siendo Julio y Agosto valores superiores a los 3000 Watts

7.4.2.20 GANANCIAS Y PERDIDAS ANUALES



La mayoría de las ganancias se las lleva la Sol-aire seguido de las internas y con ganancias y pérdidas por conducción durante todo el año

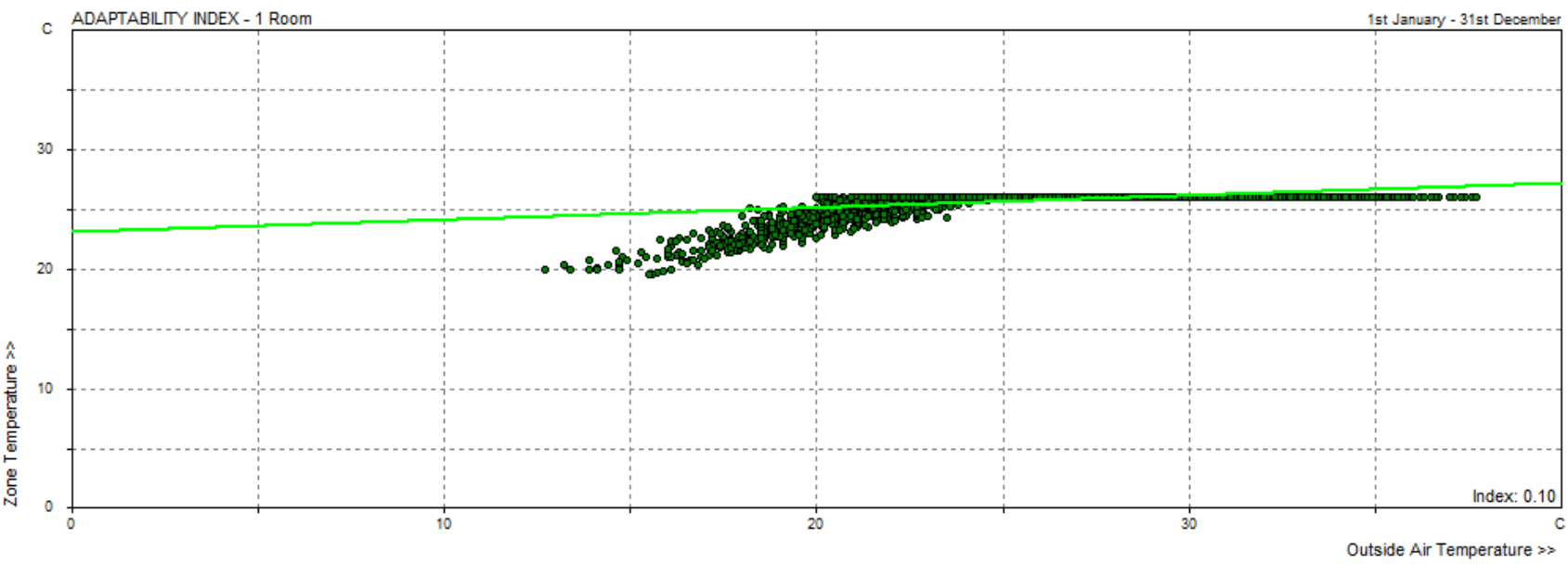
7.4.2.21 ÍNDICE DE ADAPTABILIDAD PASIVA



AGOSTO (MES MAS CALUROSO)

El índice de adaptabilidad es de 0.41 con requerimientos de enfriamiento pero con un buen comportamiento termico en general

Siendo analizado anualmente cuenta con un valor de 0.10 como se ve en el gráfico indicando que tiene un desempeño térmico correcto



7.4.3 HOJA DE CÁLCULO -DR. VICTOR A. FUENTES FREIXANET

Basado en los sistemas constructivos expuestos en capítulos anteriores, se procedió a realizar un balance térmico para evaluar de una manera correcta el comportamiento térmico del edificio. Para este trabajo terminal se se seleccionó un solo edificio, en este caso una parte del edificio de consulta ya que por su variedad de materiales y sus dimensiones, por estar aislado se puede describir matemáticamente su geometría de forma mas sencilla, regularizando sus lados.. A continuación se presenta el edificio y un resumen de los resultados del balance térmico. El análisis se presenta para el día 19 de Agosto, que es el día mas caluroso del año, con una hora de partida: 7:00 AM

LOCALIZACIÓN

Ciudad	Cancun	
Estado	Q.Roo	
Latitud	21º,09'	grados
Longitud	86º,49'	grados
Latitud	21,15	decimal
Longitud	86,82	decimal
Altitud	9	msnm

CONDICIONES CLIMÁTICAS

Temperatura media mensual	29,7	°C
Temperatura horaria	24,9	°C
Temperatura neutra mensual	26,8	°C
Límite superior de confort	29,3	°C
Límite inferior de confort	24,3	°C
Temperatura interior	24,3	°C
Velocidad del viento	5,0	m/s
Dirección del viento	E	
Radiación Solar Máxima Total (12 hr)	746,1	W/m²
Radiación Solar Horaria	192	W/m²

DATOS PARA CÁLCULO

Fecha de diseño	19	Día
Fecha de diseño	8	Mes
Día número	231	Día consecutivo
Hora	7	h
Ángulo horario	-75	grados

DATOS DEL LOCAL

Largo	15	m
Ancho	11,5	m
Alto	5	m
Área	172,5	m²
Volumen	1164	m³

DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS

Elementos	Área	Asoleado	Área asoleada	Área total	Inclinación (s)	Orientación (o)
	(m²)	(%)	(m²)	(m²)	(grados)	(grados)
Losa	467,79	100%	467,79	190,00	30	22,5
Muro Norte	75	0%	0,00		90	112,5
Muro Este	57,5	100%	57,50		90	-112,5
Muro Sur	143,71	0%	0,00		90	-22,5
Muro Oeste	57,5	0%	0,00		90	90
Ventana (sur)	70	0%	0,00		90	-112,5
Puerta (sur)	5	0%	0,00		90	-22,5

Elemento constructivo	Materiales	Espesor	Conductividad térmica	Resistencia térmica	Trasmisión	Absortancia
		(m)	(W/m K)	m² K/W	W/m² K	α
		b	k	R	U	

MUROS	fe	1,00	31,43	0,0318		
	Entramado de carrizo	0,04	0,055	0,7273		0,03
	Aire	0,05	1,29	0,0388		
	Aplanado de mortero con cal	0,01	0,63	0,0190		
	Block hueco	0,20	0,51	0,3922		
	Aplanado de mortero con cal	0,01	0,63	0,0190		
	fi	1,00	8,13	0,1230		
	Total			1,3511	0,74	

LOSA	fe	1,00	31,43	0,0318		
	entramado de huano (fibra vege	0,02	0,40	0,0500		0,065
	Entramado de carrizo	0,04	0,06	0,6667		
	Aire	0,05	1,29	0,0388		
	Impermeabilizante	0,03	0,17	0,1765		
	Duela de madera triplay	0,02	0,12	0,1304		
	Capa de tierra	0,07	0,33	0,2091		
	fi	1,00	6,63	0,1508		
	Total			1,4541	0,69	

VENTANA	fe	1,000	31,43	0,0318		
	vidrio sencillo	0,006	1,16	0,0052		0,12
	fi	1,000	8,13	0,1230		
	Total			0,1600	6,25	

PUERTA	fe	1,000	31,43	0,0318		
	triplay	0,038	0,14	0,2714		0,60
	fi	1,000	8,13	0,1230		
	Total			0,4262	2,35	

PISO	concreto	0,10	1,80	0,0556		
	Total					

DATOS INTERNOS

Fuentes de calor	Cantidad	Calor por unidad (W)
Personas	20	60
LUMINARIAS	20	39
COMPUTADORAS	13	160

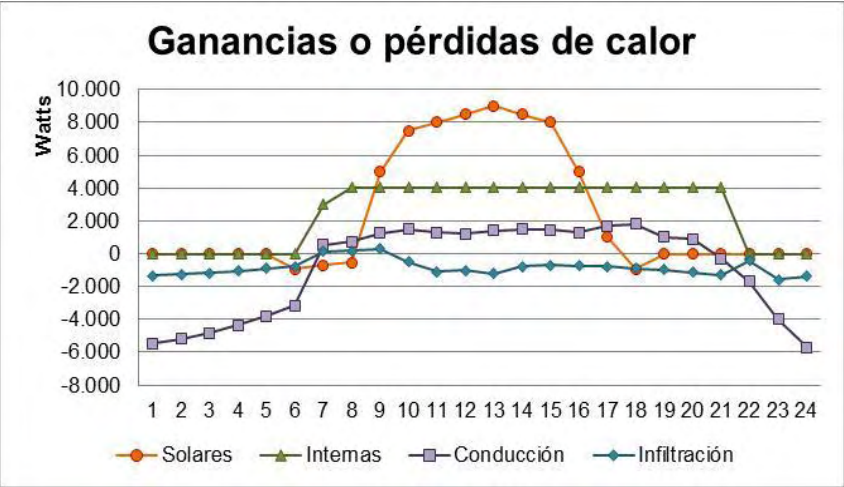
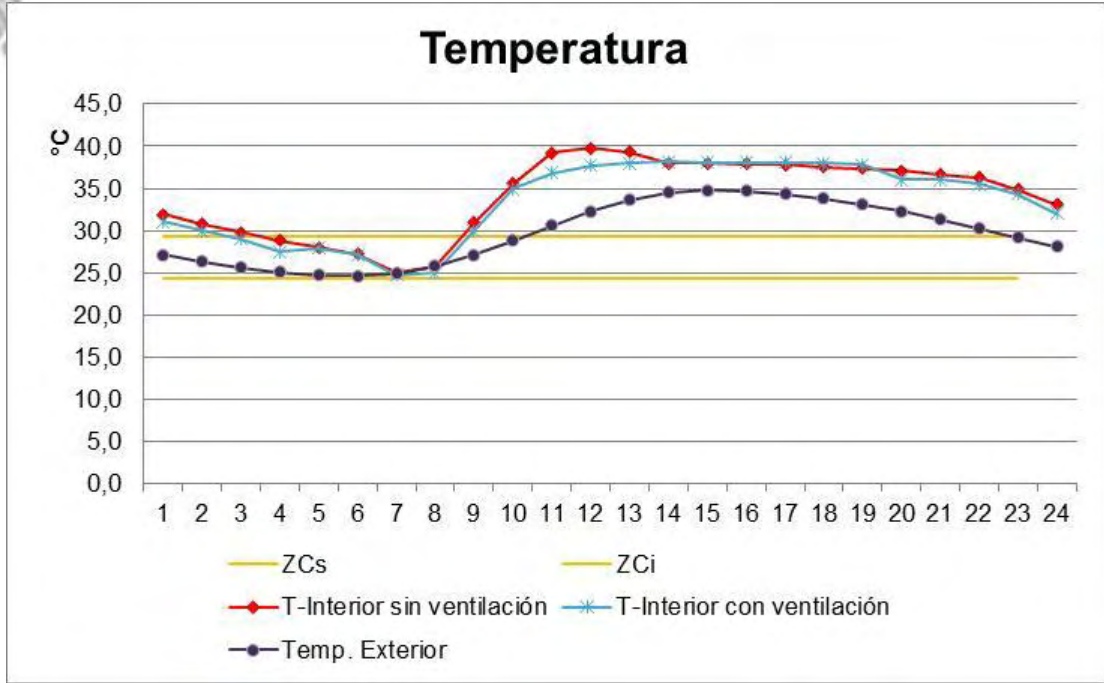
7.4.3 HOJA DE CÁLCULO -DR. VICTOR A. FUENTES FREIXANET

TEMPERATURAS																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
■	27,2	26,3	25,6	25,0	24,7	24,6	24,9	25,8	27,1	28,8	30,6	32,2	33,6	34,5	34,8	34,7	34,4	33,8	33,1	32,3	31,3	30,2	29,2	28,1
■	31,9	30,80	29,76	28,8	28,01	27,18	25,0	25,76	31,0	35,6	39,2	39,7	39,3	38,0	38,0	37,9	37,8	37,5	37,4	37,1	36,6	36,3	34,8	33,1
■	31,0	30,00	29,00	27,5	27,90	27,10	24,7	25,00	30,0	35,0	36,8	37,7	38,0	38,1	38,1	38,1	38,1	38,0	37,8	36,0	36,0	35,50	34,3	32,0
	26,8																							
■	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3
■	24,3	24,3	24,3	24,3	24,3	24,3	24,3	24,3	24,3	24,3	24,3	24,3	24,3	24,3	24,3	24,3	24,3	24,3	24,3	24,3	24,3	24,3	24,3	24,3

■	Temperatura exterior (Te)
■	Temperatura interior sin ventilación
■	Temperatura interior con ventilación
	Temperatura neutra (Tn)
■	Límite superior de confort (ZCs)
■	Límite inferior de confort (ZCi)

promedio	mínima	máxima	oscilación
29,7	24,6	34,8	10,2
34,0	25,0	39,7	14,7

La temperatura promedio se encuentra en 29.7°C con una oscilación de 10,2 °C. El horario de uso de la biblioteca es de 8:00 AM-9:00 PM. Por otro lado la ventilación natural puede disminuir la temperatura ambiente muy poco y por ciertas horas e introducirse a la zona de confort. Con ventilación y durante el horario de uso de la biblioteca para el mes de agosto la temperatura interior esta dentro de confort en un rango de 5 a 9 AM, para lo cual, en otras circunstancias, este edificio debe de ir totalmente sellado con aire acondicionado para la conservación de todos materiales que contiene el edificio,



Las ganancias predominantes son las solares, debido a las grandes cantidades de radiación solar existente en la ciudad, disparándose desde las 9 de la mañana y hasta las 5 de la tarde, mientras que las ganancias internas se incrementan en un horario de 8:00 AM hasta las 9:00 PM que es el horario de la biblioteca, mientras que las ganancias por conducción se ven aumentadas en el mismo rango.

7.4.4 HOJA DE CÁLCULO MÉTODO UNAM POR MEDIO DE TEMPERATURAS SOL-AIRE

ELEMENTOS	(w/m2ºK)	M3	Kg/m3	Kg	Kj/Kg °C (Cp)	CAPACITANCIA	AREA	
	Cond. Termica	VOLUMEN	PESO VOLUMETRICO	MASA	CALOR ESPECIFICO	Kj/°C		
MUROS EXTERIORES								
MURO EXTERIOR A							25,5	
Entramado de carrizo e=0,04	0,055	1,02	750	765,000	2,39	1828,350		
Aire e=0.05	1,29	1,275	1,29	1,645	1,004	1,651		
Aplanado de mortero con cal e=0,015	0,63	0,3825	0,872	0,334	1,08	0,360		
Block hueco e=0,20	0,51	5,1	2147	10949,700	1,12	12263,664		
Aplanado de mortero con cal e=0,015	0,63	0,3825	0,872	0,334	1,08	0,360		
MURO EXTERIOR B							30,91	
Entramado de carrizo e=0,04	0,055	1,2364	750	927,300	2,39	2216,247		
Aire e=0.05	1,29	1,5455	1,29	1,994	1,004	2,002		
Aplanado de mortero con cal e=0,015	0,63	0,46365	0,872	0,404	1,08	0,437		
Block hueco e=0,20	0,51	6,182	2147	13272,754	1,12	14865,484		
Aplanado de mortero con cal e=0,015	0,63	0,46365	0,872	0,404	1,08	0,437		
MURO EXTERIOR C							27,7	
Entramado de carrizo e=0,04	0,055	1,108	750	831,000	2,39	1986,090		
Aire e=0.05	1,29	1,385	1,29	1,787	1,004	1,794		
Aplanado de mortero con cal e=0,015	0,63	0,4155	0,872	0,362	1,08	0,391		
Block hueco e=0,20	0,51	5,54	2147	11894,380	1,12	13321,706		
Aplanado de mortero con cal e=0,015	0,63	0,4155	0,872	0,362	1,08	0,391		
MURO EXTERIOR D							27,7	
Entramado de carrizo e=0,04	0,055	1,108	750	831,000	2,39	1986,090		
Aire e=0.05	1,29	1,385	1,29	1,787	1,004	1,794		
Aplanado de mortero con cal e=0,015	0,63	0,4155	0,872	0,362	1,08	0,391		
Block hueco e=0,20	0,51	5,54	2147	11894,380	1,12	13321,706		
Aplanado de mortero con cal e=0,015	0,63	0,4155	0,872	0,362	1,08	0,391		
MURO EXTERIOR E							30,91	
Entramado de carrizo e=0,04	0,055	1,2364	750	927,300	2,39	2216,247		
Aire e=0.05	1,29	1,5455	1,29	1,994	1,004	2,002		
Aplanado de mortero con cal e=0,015	0,63	0,46365	0,872	0,404	1,08	0,437		
Block hueco e=0,20	0,51	6,182	2147	13272,754	1,12	14865,484		
Aplanado de mortero con cal e=0,015	0,63	0,46365	0,872	0,404	1,08	0,437		
MURO EXTERIOR F							25,5	
Entramado de carrizo e=0,04	0,055	1,02	750	765,000	2,39	1828,350		
Aire e=0.05	1,29	1,275	1,29	1,645	1,004	1,651		
Aplanado de mortero con cal e=0,015	0,63	0,3825	0,872	0,334	1,08	0,360		
Block hueco e=0,20	0,51	5,1	2147	10949,700	1,12	12263,664		
Aplanado de mortero con cal e=0,015	0,63	0,3825	0,872	0,334	1,08	0,360		
MURO EXTERIOR G							287,42	
Entramado de carrizo e=0,04	0,055	11,4968	750	8622,600	2,39	20608,014		
Aire e=0.05	1,29	14,371	1,29	18,539	1,004	18,613		
Aplanado de mortero con cal e=0,015	0,63	4,3113	0,872	3,759	1,08	4,060		
Block hueco e=0,20	0,51	57,484	2147	123418,148	1,12	138228,326		
Aplanado de mortero con cal e=0,015	0,63	4,3113	0,872	3,759	1,08	4,060		
TECHUMBRE							935,59	
entramado de huano (fibra vegetal) e= 0,02	0,4	18,7118	416	7784,11	1210	9418771,65		
Entramado de carrizo e=0,04	0,06	37,4236	750	28067,70	2,39	67081,80		
Aire e=0,05	1,29	46,7795	1,29	60,35	1,004	60,59		
Impermeabilizante e= 0,03	0,17	28,0677	1200	33681,24	1,464	49309,34		
Duela de madera triplay e= 0,02	0,115	18,7118	545	10197,93	1,21	12339,50		
Capa de tierra = 0,07	0,334	65,4913	1600	104786,08	1,005	105310,01		
ENTREPISO								550,08
LOSA MACIZA DE CONCRETO ARMADO e= 0.10	1280	55,008	2400	132019,2	1,004	132547,28		
LOSETA VINILICA e= 0.002	1047	1,10016	1500	1650,24	0,5	825,12		
VENTANAS								27
30 VENTANAS TIPO VIDRIO CLARO de 6 mm	1,16	0,162	2500	405	0,8	324		
					TOTAL	10038411,08		
					W/°K	2788447,52		

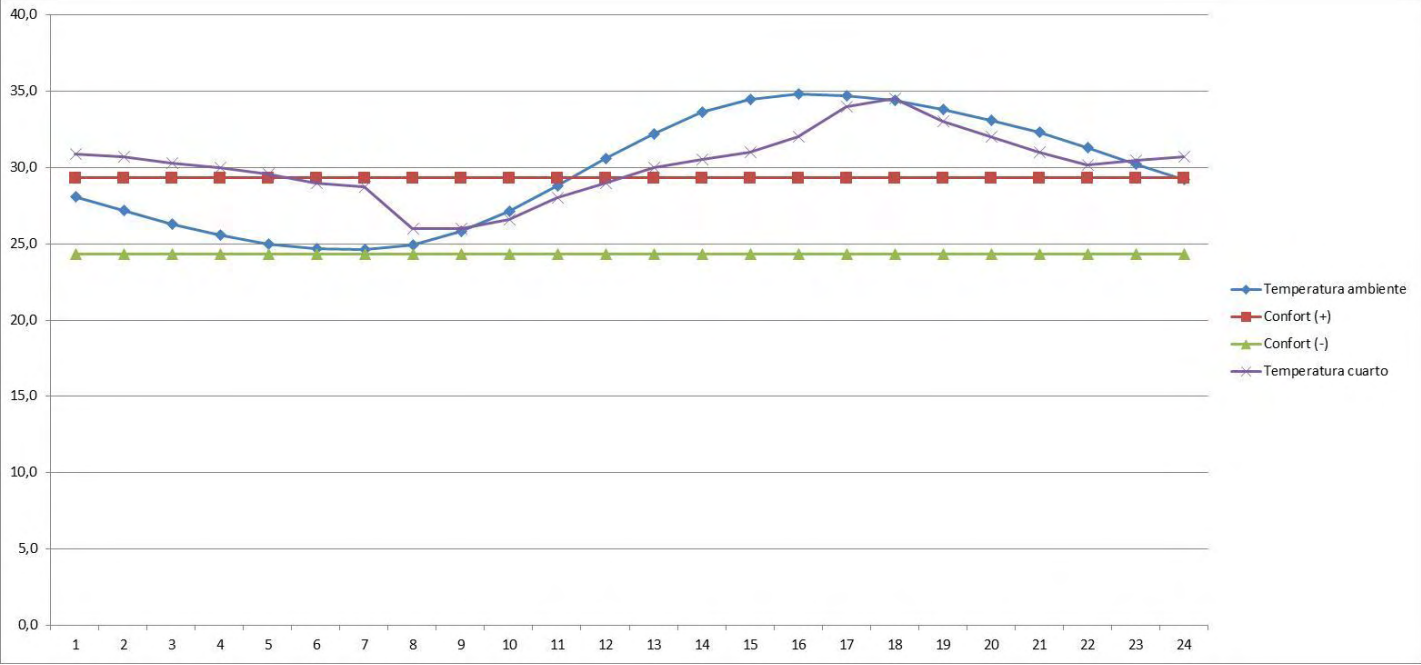
En este caso se utiliza la Metodología de cálculo térmico del Dr. Diego Morales Ramírez y de la Maestra Alma Rosa Ortega Mendoza de la UNAM, en el que se calcula la capacitancia del edificio en base a su peso volumétrico y su calor especifico, el cual ayudara para sacar la temperatura interior del espacio a calcular.

También se determinan Temperaturas Sol-Aire de techos, muros y ventanas para determinar las ganancias por conducción,

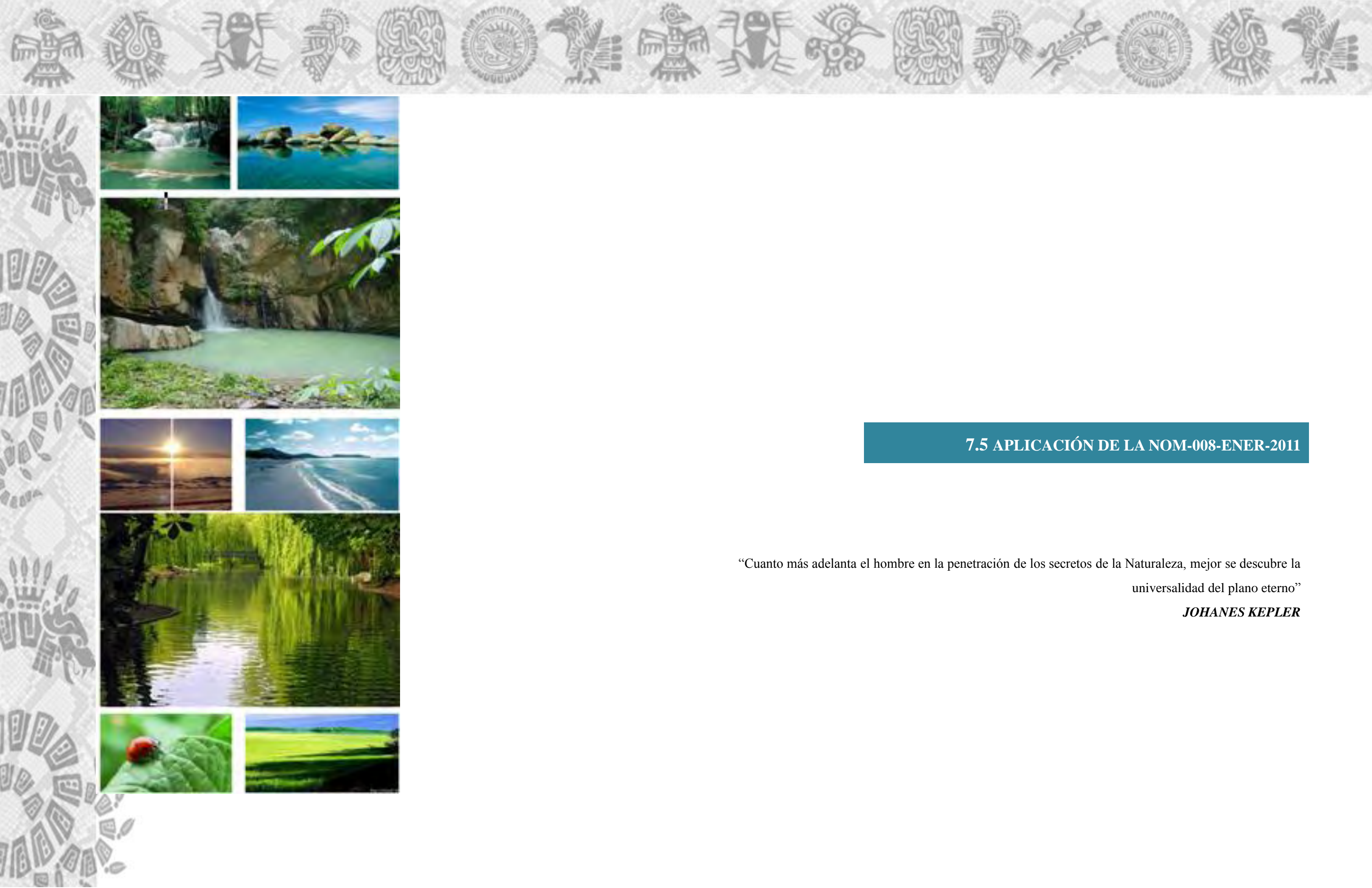
7.4.4 HOJA DE CÁLCULO MÉTODO UNAM POR MEDIO DE TEMPERATURAS SOL-AIRE

Resumen horario de las ganancias por conducción en muros, techos y ventanas (QCOND), ganancias solares (QSHG), ganancias por ventilación sensible y latente (QVENTS Y QVENTL), ganancias por infiltración sensible y latente (QINFs Y QINFLL), ganancia por personas sensible y latente (QMETS Y QMETL) y ganancias por equipos eléctricos (QLIGHT) , dando la carga total (QLOAD) que junto con la capacitancia nos determina la temperatura interior.

HORA	QCONDM	QCONDt	QCONDV	QSHG	QVENTS	QINFs	QMETS	QLIGHT	QSEnst	QVENTL	QINFLL	QMETL	QLATT	QLOAD	CAP	QLOAD/CAP	Tcuarto °C
0:00	-146,46	-1515,59	-264,4974501	0,00	-290339,24	-17118,12	0,00	0	-309383,91	693091,98	343649,96	0	1036741,94	727358,03	2788447,52	0,26	30,88
1:00	-184,78	-1760,50	-333,70	0,00	-366301,84	-21596,80	0,00	0	-390177,63	713552,26	42070,35	0	755622,62	365444,99	2788447,52	0,13	30,71
2:00	-210,48	-1929,27	-380,11	0,00	-417248,48	-24600,57	0,00	0	-444368,91	726339,94	42824,30	0	769164,24	324795,33	2788447,52	0,12	30,30
3:00	-231,51	-2066,47	-418,08	0,00	-458926,23	-27057,85	0,00	0	-488700,14	734012,54	43276,67	0	777289,22	288589,07	2788447,52	0,10	30,00
4:00	-241,10	-2133,30	-435,40	0,00	-477943,96	-28179,12	0,00	0	-508932,88	741685,15	43729,04	0	785414,19	276481,31	2788447,52	0,10	29,58
5:00	-226,25	-2048,67	-408,58	0,00	-448496,09	-26442,90	0,00	0	-477622,48	744242,68	43879,83	0	788122,52	310500,04	2788447,52	0,11	29,00
6:00	-209,36	-1741,66	-390,74	24,63	-432123,20	-25477,57	0,00	0	-459917,90	749357,75	44181,41	0	793539,16	333621,27	2788447,52	0,12	28,74
7:00	55,98	868,10	64,74	70,87	61850,74	3646,66	1725,00	1904	70186,09	749357,75	44181,41	1955	795494,16	865680,25	2788447,52	0,31	26,00
8:00	-0,41	1820,62	-15,58	29,02	-20860,28	-1229,90	3450,00	1904	-14902,54	731455,01	43125,88	1955	776535,89	761633,36	2788447,52	0,27	26,00
9:00	56,14	3141,44	57,61	86,05	52150,71	3074,76	2875,00	2704	64145,70	710994,73	41919,56	1955	754869,29	819014,99	2788447,52	0,29	26,60
10:00	120,58	4105,37	102,59	227,99	83441,13	4919,61	2875,00	3210	99002,27	682861,84	40260,88	1955	725077,72	824079,99	2788447,52	0,30	28,00
11:00	201,09	4909,32	191,61	342,08	166882,27	9839,22	2875,00	3210	188450,58	639383,75	37697,45	1955	679036,20	867486,78	2788447,52	0,31	29,00
12:00	246,62	5284,32	253,35	385,47	229463,12	13528,92	2875,00	3210	255246,81	595905,65	35134,02	1955	632994,68	888241,49	2788447,52	0,32	30,00
13:00	278,56	5377,12	333,65	342,08	323334,39	19063,48	2875,00	3210	354814,28	654728,96	38602,19	1955	695286,15	1050100,43	2788447,52	0,38	30,50
14:00	258,36	4943,91	354,07	227,99	360167,24	21235,11	2990,00	3210	393386,68	539639,88	31816,65	1955	573411,53	966798,21	2788447,52	0,35	31,00
15:00	176,22	3893,73	275,83	86,05	292043,97	17218,63	2530,00	3210	319434,42	613808,40	36189,55	1955	651952,95	971387,37	2788447,52	0,35	32,00
16:00	46,58	2171,43	69,81	29,02	73010,99	4304,66	2530,00	3210	85372,50	531967,28	31364,28	1955	565286,56	650659,05	2788447,52	0,23	34,00
17:00	18,58	763,40	-1,43	70,87	-10430,14	-614,95	2530,00	3210	-4453,68	537082,35	31665,86	1955	570703,21	566249,53	2788447,52	0,20	34,50
18:00	50,40	-30,80	78,83	24,63	83441,13	4919,61	2530,00	3210	94223,80	557542,63	32872,18	1955	592369,81	686593,61	2788447,52	0,25	33,00
19:00	57,88	-199,00	104,52	0,00	114731,56	6764,46	2530,00	3210	127199,42	572887,84	33776,92	1955	608619,75	735819,17	2788447,52	0,26	32,00
20:00	68,40	-151,03	123,52	0,00	135591,84	7994,36	3450,00	3210	150287,10	598463,19	35284,81	1955	635703,00	785990,10	2788447,52	0,28	31,00
21:00	59,49	-223,08	107,43	0,00	117928,01	6952,92	0,00	0	124824,77	624038,54	36792,71	0	660831,25	785656,02	2788447,52	0,28	30,17
22:00	-13,21	-679,39	-23,86	0,00	-26190,88	-1544,19	0,00	0	-28451,53	649613,89	38300,61	0	687914,50	659462,97	2788447,52	0,24	30,45
23:00	-78,27	-1087,49	-141,35	0,00	-155159,40	-9148,05	0,00	0	-165614,56	672631,70	39657,72	0	712289,42	546674,86	2788447,52	0,20	30,69



Al igual que la hoja de calculo anterior la temperatura promedio se encuentra en 29.7°C con una oscilación de 10,2 °C. Por otro lado la ventilación natural puede disminuir la temperatura ambiente muy poco y por ciertas horas e introducirse a la zona de confort sin embargo, no es suficiente para ingresar a la zona de confort en la mayor parte del dia, y se concluye que este edificio debe de ir totalmente sellado con aire acondicionado para la conservación de todos materiales que contiene el edificio, además que es muy difícil bajar la temperatura aun con mayores masas de aire, siendo ya muy molesto por las altas velocidades del viento.

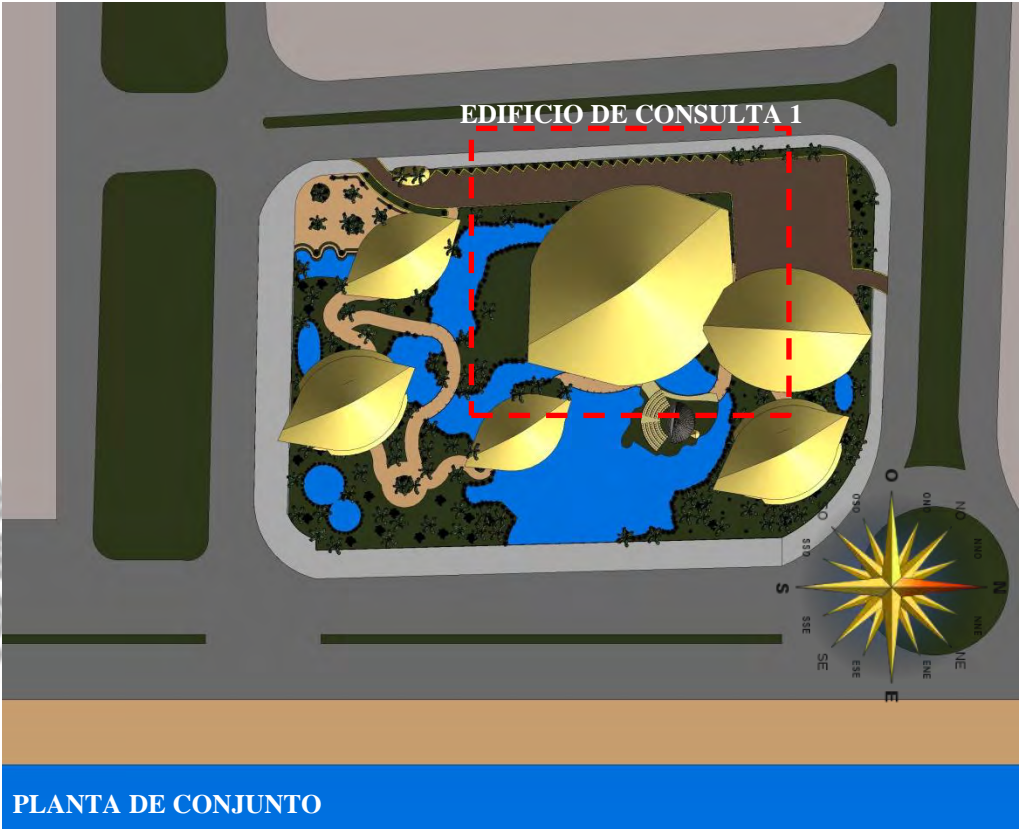


7.5 APLICACIÓN DE LA NOM-008-ENER-2011

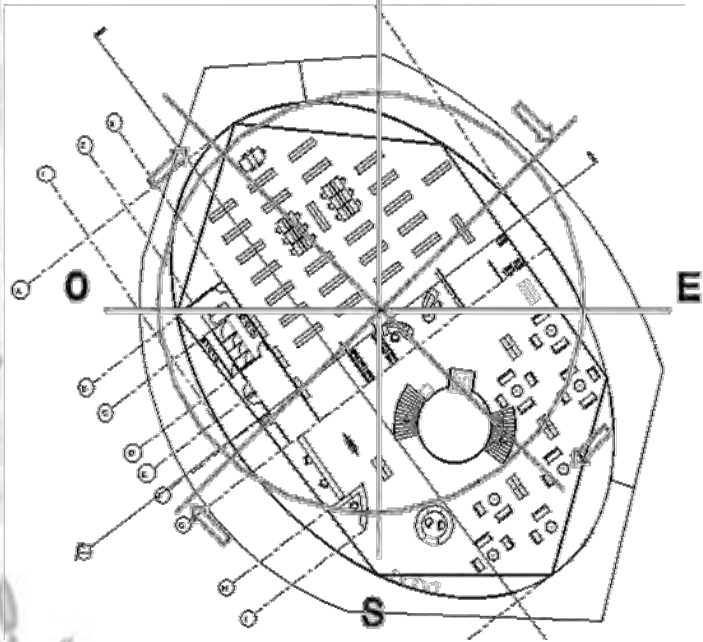
“Cuanto más adelanta el hombre en la penetración de los secretos de la Naturaleza, mejor se descubre la universalidad del plano eterno”

JOHANES KEPLER

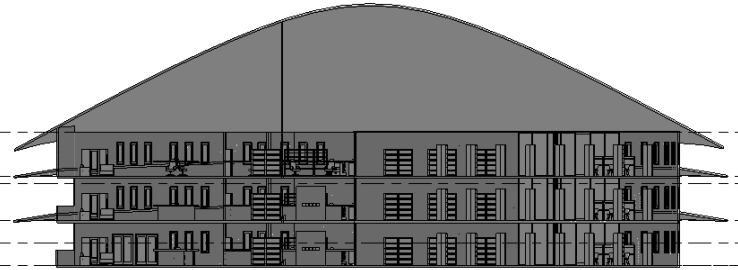
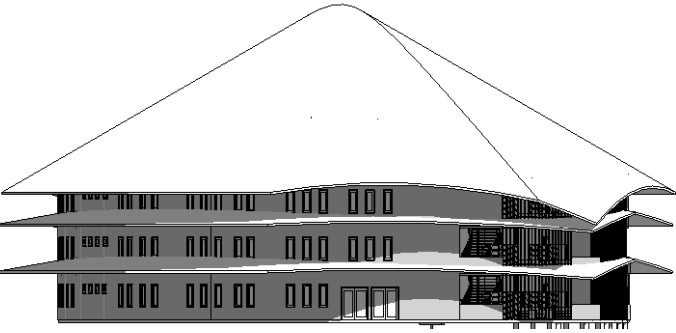
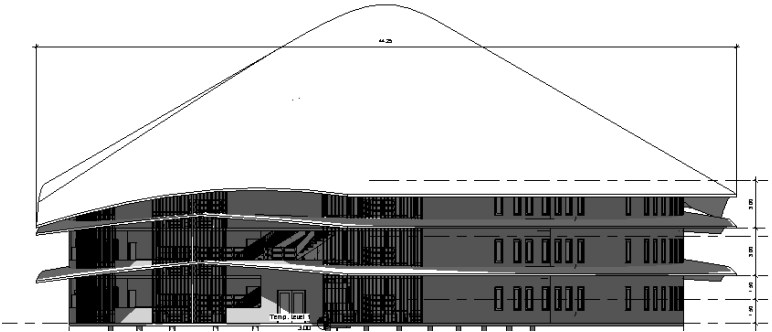
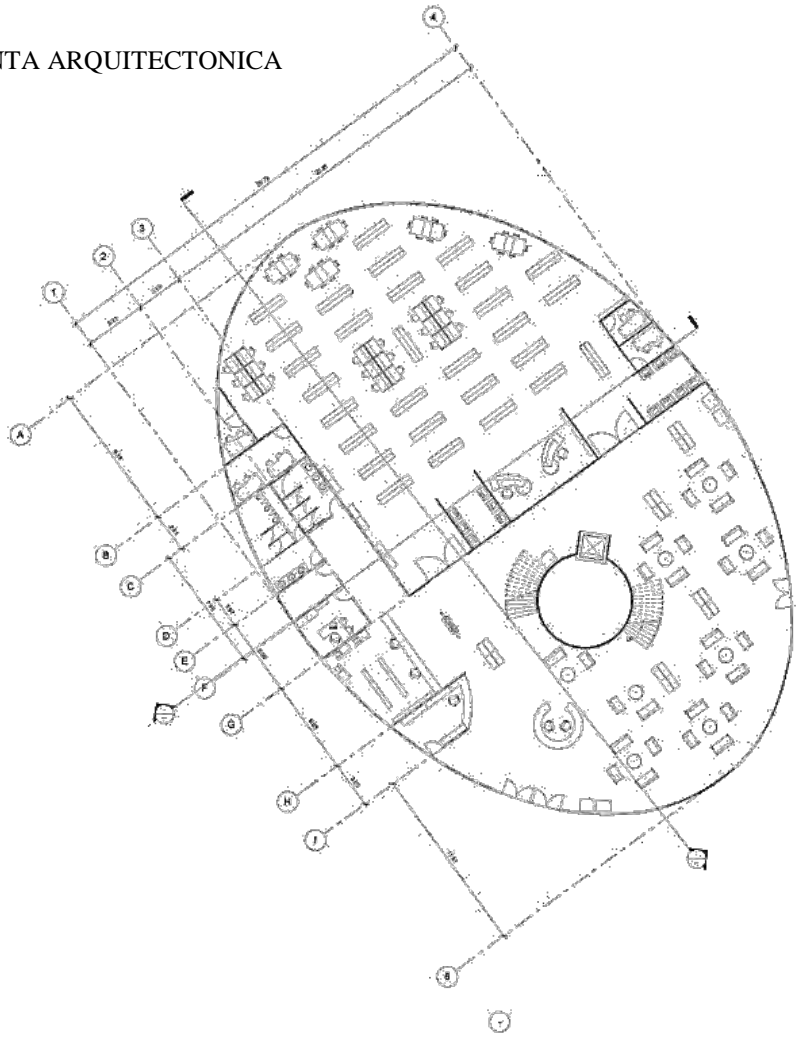
7.5.1 CASO DE APLICACIÓN



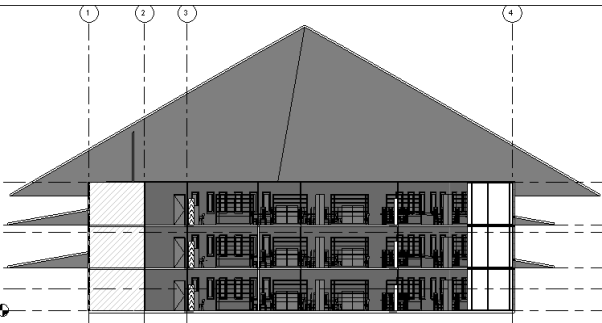
PLANTA ARQUITECTONICA ADECUADA



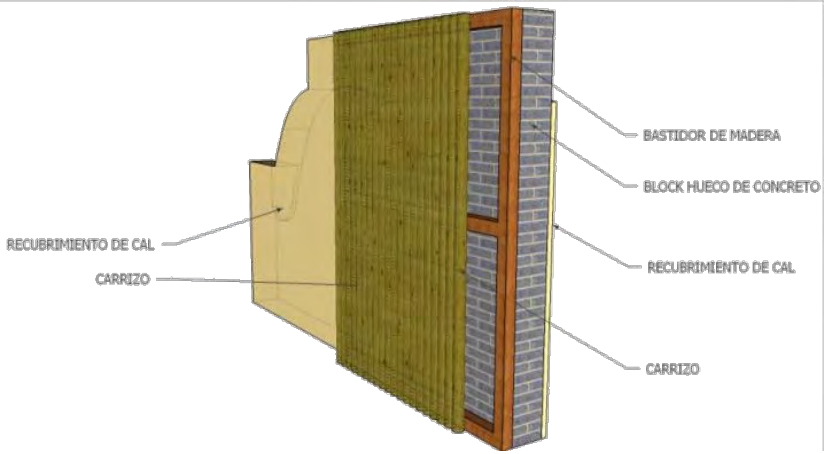
PLANTA ARQUITECTONICA



CORTE LONGITUDINAL



CORTE TRANSVERSAL



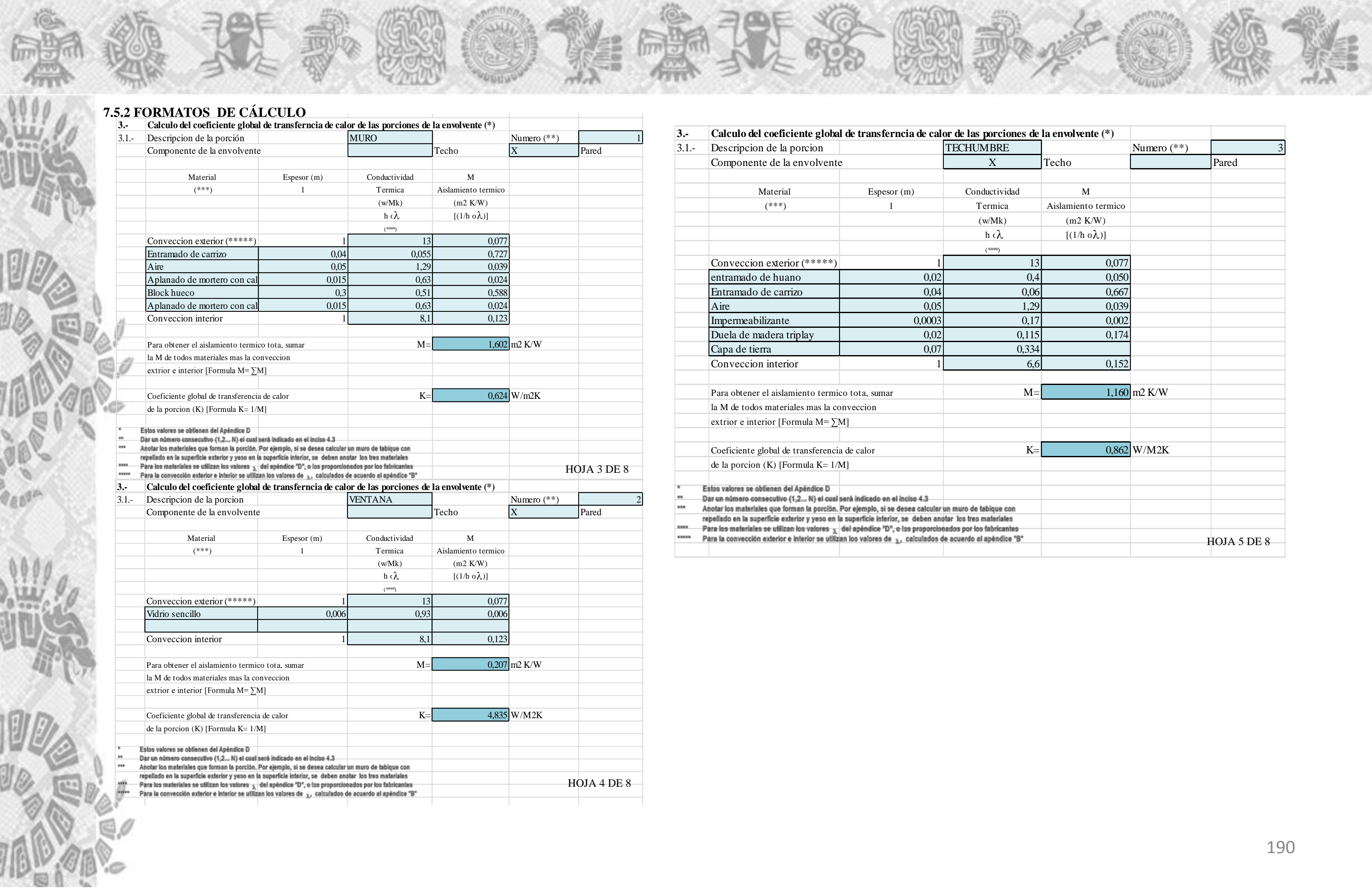
7.5.2 FORMATOS DE CÁLCULO

FORMATO PARA INFORMAR DEL CÁLCULO DEL PRESUPUESTO ENERGÉTICO			
1.-	Datos generales		
1.1.-	<u>Propietario</u>		
	Nombre	FONATUR	
	Dirección	Tecoyotitla No. 100	
	Colonia	Florida	
	Ciudad	Alvaro Obregon	
	Estado	Distrito Federal	
	Codigo Postal	1030	
	Teléfono	55 5090-4200	
1.2.-	<u>Ubicación de la Obra</u>		
	Nombre	Biblioteca Publica Regional CHIKIN-HA	
	Dirección	Av. Malecón, Mz. 12	
	Colonia	Bonampak	
	Ciudad	Cancún	
	Estado	Quintana Roo	
	Codigo Postal	77500	
	Teléfono		
1.3.-	<u>Unidad de Verificación</u>		
	Nombre	García Ruiz, Meza Zárate UAM-A	
	Dirección	Av. San Pablo No. 180	
	Colonia	Col. Reynosa Tamaulipas	
	Ciudad	Azcapotzalco	
	Estado	Distrito Federal	
	Codigo Postal	2200	
	Teléfono	5318-9000	Nº de registro
	E-mail	mzarate2444@hotmail.com	Fax

HOJA 1 DE 8

2.-	Valores para el cálculo de la Ganancia de Calor a través de la envolvente (*)							
2.1.-	Ciudad:	Cancun, Q. Roo.						
	Latitud:	21°	09'					
2.2.-	Temperatura equivalente promedio "te" (°C)							
	a) Techo	46	b) Sup. Interior	31	d) Partes transparentes:			
	c) Muros:	Masivo	Ligero	Tragaluz y domo				
	Norte	32	37	Norte	26			
	Este	35	41	Este	28			
	Sur	33	39	Sur	29			
	Oeste	34	40	Oeste	29			
2.3.-	Coeficiente de transferencia de calor "K" del edificio de referencia (W/m²K)							
	Techo	0,355	Muro	0,587				
	Tragaluz y domo	5,952	Ventana	5,319				
2.4.-	Factor de ganancia de calor solar "FG" (W/m²)							
		284						
	Tragaluz y domo	95						
	Norte	152						
	Este	119						
	Sur	133						
	Oeste							
2.5.-	Barrera de vapor							
	Si	No	X					
2.6.-	Factor de corrección de sombreamiento							
	Numero (**)	1	2	3	4	5	6	7
	L/H o P/E (***)							
	W/H o W/E (***)							
	Norte	1						
	Este/oeste	0,83						
	Sur	0,74						
<p>* Los valores se obtienen de la Tabla 1 para los incisos 2.2, a 2.5, y del Apéndice A, Tablas 2, 3, 4 y 5 según corresponda para el inciso 2.6</p> <p>** Si las ventanas tienen algún tipo de sombreado se deberá usar una columna para cada tipo</p> <p>*** Indicar el tipo de sombreado: 1 volado simple, 2 volado extendido y 3 ventana rematada.</p>								
HOJA 2 DE 8								

HOJA 2 DE 8



7.5.2 FORMATOS DE CÁLCULO

3.-	Calculo del coeficiente global de transferncia de calor de las porciones de la envolvente (*)					
3.1.-	Descripcion de la porción	MURO		Numero (**)	1	
	Componente de la envolvente		Techo	X	Pared	
	Material	Espesor (m)	Conductividad	M		
	(***)	1	Termica	Aislamiento termico		
			(w/Mk)	(m2 K/W)		
			h cλ	[(1/h o λ)]		
			(****)			
	Conveccion exterior (****)	1	13	0,077		
	Entramado de carrizo	0,04	0,055	0,727		
	Aire	0,05	1,29	0,039		
	Aplanado de mortero con cal	0,015	0,63	0,024		
	Block hueco	0,3	0,51	0,588		
	Aplanado de mortero con cal	0,015	0,63	0,024		
	Conveccion interior	1	8,1	0,123		
	Para obtener el aislamiento termico tota, sumar la M de todos materiales mas la conveccion extrior e interior [Formula M= ΣM]		M=	1,602	m2 K/W	
	Coeficiente global de transferencia de calor de la porcion (K) [Formula K= 1/M]		K=	0,624	W/m2K	
	* Estos valores se obtienen del Apéndice D					
	** Dar un número consecutivo {1,2... N} el cual será indicado en el inciso 4.3					
	*** Anotar los materiales que forman la porción. Por ejemplo, si se desea calcular un muro de tabique con repellido en la superficie exterior y yeso en la superficie interior, se deben anotar los tres materiales					
	**** Para los materiales se utilizan los valores λ del apéndice "D", o los proporcionados por los fabricantes					
	***** Para la convección exterior e interior se utilizan los valores de h, calculados de acuerdo al apéndice "B"					
	HOJA 3 DE 8					
3.-	Calculo del coeficiente global de transferncia de calor de las porciones de la envolvente (*)					
3.1.-	Descripcion de la porcion	VENTANA		Numero (**)	2	
	Componente de la envolvente		Techo	X	Pared	
	Material	Espesor (m)	Conductividad	M		
	(***)	1	Termica	Aislamiento termico		
			(w/Mk)	(m2 K/W)		
			h cλ	[(1/h o λ)]		
			(****)			
	Conveccion exterior (****)	1	13	0,077		
	Vidrio sencillo	0,006	0,93	0,006		
	Conveccion interior	1	8,1	0,123		
	Para obtener el aislamiento termico tota, sumar la M de todos materiales mas la conveccion extrior e interior [Formula M= ΣM]		M=	0,207	m2 K/W	
	Coeficiente global de transferencia de calor de la porcion (K) [Formula K= 1/M]		K=	4,835	W/M2K	
	* Estos valores se obtienen del Apéndice D					
	** Dar un número consecutivo {1,2... N} el cual será indicado en el inciso 4.3					
	*** Anotar los materiales que forman la porción. Por ejemplo, si se desea calcular un muro de tabique con repellido en la superficie exterior y yeso en la superficie interior, se deben anotar los tres materiales					
	**** Para los materiales se utilizan los valores λ del apéndice "D", o los proporcionados por los fabricantes					
	***** Para la convección exterior e interior se utilizan los valores de h, calculados de acuerdo al apéndice "B"					
	HOJA 4 DE 8					

3.-	Calculo del coeficiente global de transferncia de calor de las porciones de la envolvente (*)					
3.1.-	Descripcion de la porcion	TECHUMBRE		Numero (**)	3	
	Componente de la envolvente	X	Techo		Pared	
	Material	Espesor (m)	Conductividad	M		
	(***)	1	Termica	Aislamiento termico		
			(w/Mk)	(m2 K/W)		
			h cλ	[(1/h o λ)]		
			(****)			
	Conveccion exterior (****)	1	13	0,077		
	entramado de huano	0,02	0,4	0,050		
	Entramado de carrizo	0,04	0,06	0,667		
	Aire	0,05	1,29	0,039		
	Impermeabilizante	0,0003	0,17	0,002		
	Duela de madera triplay	0,02	0,115	0,174		
	Capa de tierra	0,07	0,334			
	Conveccion interior	1	6,6	0,152		
	Para obtener el aislamiento termico tota, sumar la M de todos materiales mas la conveccion extrior e interior [Formula M= ΣM]		M=	1,160	m2 K/W	
	Coeficiente global de transferencia de calor de la porcion (K) [Formula K= 1/M]		K=	0,862	W/M2K	
	* Estos valores se obtienen del Apéndice D					
	** Dar un número consecutivo {1,2... N} el cual será indicado en el inciso 4.3					
	*** Anotar los materiales que forman la porción. Por ejemplo, si se desea calcular un muro de tabique con repellido en la superficie exterior y yeso en la superficie interior, se deben anotar los tres materiales					
	**** Para los materiales se utilizan los valores λ del apéndice "D", o los proporcionados por los fabricantes					
	***** Para la convección exterior e interior se utilizan los valores de h, calculados de acuerdo al apéndice "B"					
	HOJA 5 DE 8					

4.-	Calculo comparativo de la ganancia de calor					
4.1.-	Datos generales					
	Temperatura interior (t)	25	°c			
4.2.-	Edificio de referencia					
4.2.1.-	Ganancia por conduccion (partes opacas y transparentes)		$\phi_{rci} = \sum_{j=1}^n [K_j \times A_{ij} \times (te - t)]$			
	Tipo y orientacion de la porcion de la envolvente	Coficiente global de transferencia de calor (W/M2K) [K]	Area del edificio protegado (m2) [A]	Fraccion de la componente [F]	Temperatura equivalente (K) [Te-t]	Ganancia por conduccion ϕ_{rci} (*) [KxAxFx(te-t)]
	Techo	0,862	854,25	0,95	21	14697,43
	Tragaluz y domo			0,05		
	Muro norte	0,624	155,43	0,6	7	407,43
	Ventana Norte	4,835		0,4	3	901,78
	Muro este	0,624	204,57	0,6	10	766,05
	Ventana este	4,835		0,4	4	1582,51
	Muro sur	0,624	273,69	0,6	8	819,91
	Ventana sur	4,835		0,4	4	2117,20
	Muro oeste	0,624	376,47	0,6	9	1268,79
	Ventana oeste	4,835		0,4	4	2912,28
	SUBTOTAL					25473,37
	*Nota: Si los valores son negativos significa una bonificacion, por lo que deben sumarse algebraicamente					
4.2.2.-	Ganancia por radiacion (partes transparentes)		$\phi_{rsi} = \sum_{j=1}^m [A_{ij} \times CS_j \times FG_i \times SE_i]$			
	Tipo y orientacion de la porcion de la envolvente	Coficiente de sombreado (CS)	Area del edificio Proyectado (m2) [A]	Fracción de la componente [F]	Ganancia de calor (W/m2) [FG]	Ganancia por Radiacion ϕ_{rs} (*) [CSxAxFxFG]
	Tragaluz y domo	0,85		0,05		
	Ventana norte	1	155,43	0,4	95	5906,34
	Ventana este	1	204,57	0,4	152	12437,856
	Ventana sur	1	273,69	0,4	119	13027,644
	Ventana oeste	1	376,47	0,4	133	20028,204
	SUBTOTAL					51400,04
	HOJA 6 DE 8					

191

4.- Cálculo comparativo de la ganancia de calor (continuación)								
4.3.2.- Ganancia por radiación (partes transparentes)		$\phi_{psi} = \sum_{j=1}^m [A_j \times CS_j \times FG_j \times SE_j]$						
Tipo y orientación de la porción de la envoltura (*)	Material (**)	Coefficiente de sombreado (CS) (***)	Área (m²) [A]	Ganancia de calor (W/m²) [FG]	Factor de sombreado exterior [SE] (****)		Ganancia por Radiación ϕ_{ps} [CSxAxFGxSE]	
			pmt 9		Número	Valor		
3,2 V. sencillo		1	29,7	95	1	1	2821,50	
3,3 V. sencillo		1	35,1	152	1	0,83	4428,22	
3,4 V. sencillo		1	54	119	1	0,74	4755,24	
3,5 V. sencillo		1	64,8	133	1	0,83	7153,27	
						Total (sumar todas las ϕ_{ps})	19158,23	

* Abreviar considerando tipo: 1 tragaluz, 2 domo y 3 ventana y como orientación: 1 techo, 2 norte, 3 este, 4 sur y 5 oeste.
Por ejemplo 3.5 corresponde a una ventana en la orientación oeste

** Especifique la característica del material, por ejemplo: claro, entintado, etc.

*** Dato proporcionado por el fabricante

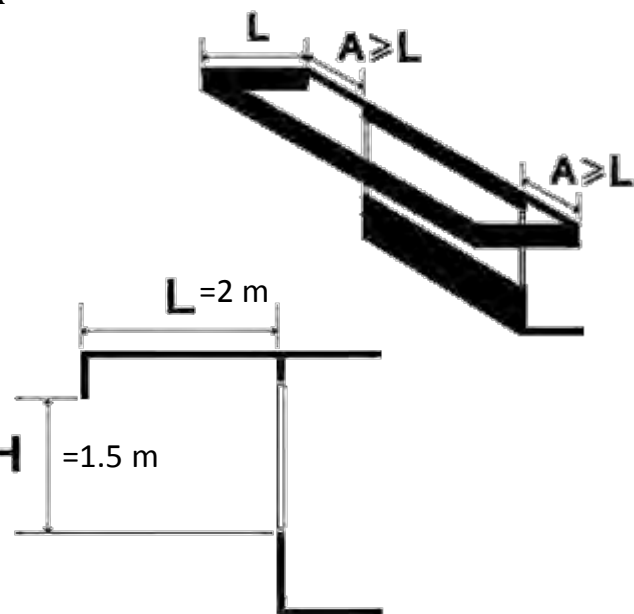
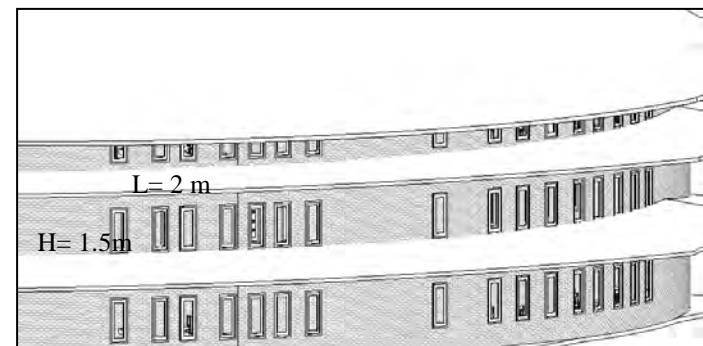
**** Si la ventana tiene sombreado el número y el "SE" se obtienen del inciso 2.6, y si la ventana no tiene sombreado se deja en blanco el espacio para el número y el "SE" es 1,0

EFICIENCIA ENERGETICA									
Ganancia de Calor									
Determinada como se establece en la NOM-008-ENER-2011									
Ubicación de la edificación									
Nombre:		Biblioteca Publica Regional CHIKIN-HA							
Dirección:		Av. Malecón, Mz. 12							
Colonia:		Bonampak							
Ciudad:		Cancún							
Delegación y/o municipio:		Benito Juarez							
Entidad Federativa:		Quintana Roo							
Código postal:		77500							
Ganancia de Calor del Edificio de Referencia (Watts)								76873,42	
Ganancia de Calor del Edificio Proyectado (Watts)								42489,55	
Ahorro de Energía									
Ahorro de Energía de este edificio									
<p>A horizontal bar chart with a scale from 0% to 100% in 10% increments. A dark grey bar extends to the 45% mark. Above the bar, a downward-pointing arrow indicates the 45% value. Below the bar, the text 'Menor Ahorro' is on the left and 'Mayor Ahorro' is on the right.</p>									
Fecha:		11 de Julio de 2013							
Nombre y Clave de la Unidad de Verificación:								Garcia R., Meza Z.	
Importante									
Cuando la ganancia de calor del edificio proyectado sea igual a la del edificio de referencia el ahorro será del 0 % y por lo tanto cumple con la norma. La etiqueta no debe retirarse del edificio.									

7.5.3 OBTENCIÓN DE DATOS

ESTADO	Ciudad	CONDUCCION														RADIACION					Barrera para vapor																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		OPACA												TRANSPARENTE		TRANSPARENTE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		Coeficiente de transferencia de calor, K (W / m² K)		Temperatura equivalente promedio te (°C)												Factor de ganancia solar promedio																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				Superficie inferior		Techo	Muro masivo				Muro ligero				Tragaluz y domo	Ventanas				FG (W / m²)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
							N	E	S	O	N	E	S	O		N	E	S	O	Tragaluz y domo		N	E	S	O																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Techo	Muro																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						</

INCISOS 2.2 A 2.5 DEL APENDICE A PAG 72 DE LA NORMA



INCISO 2.6 DE LA TABLA 2 PAG 75 DE LA NORMA

Tabla 2. Factor de corrección de sombreado exterior (se) por el uso de volados sobre la ventana, con extensión lateral más allá de los límites de ésta

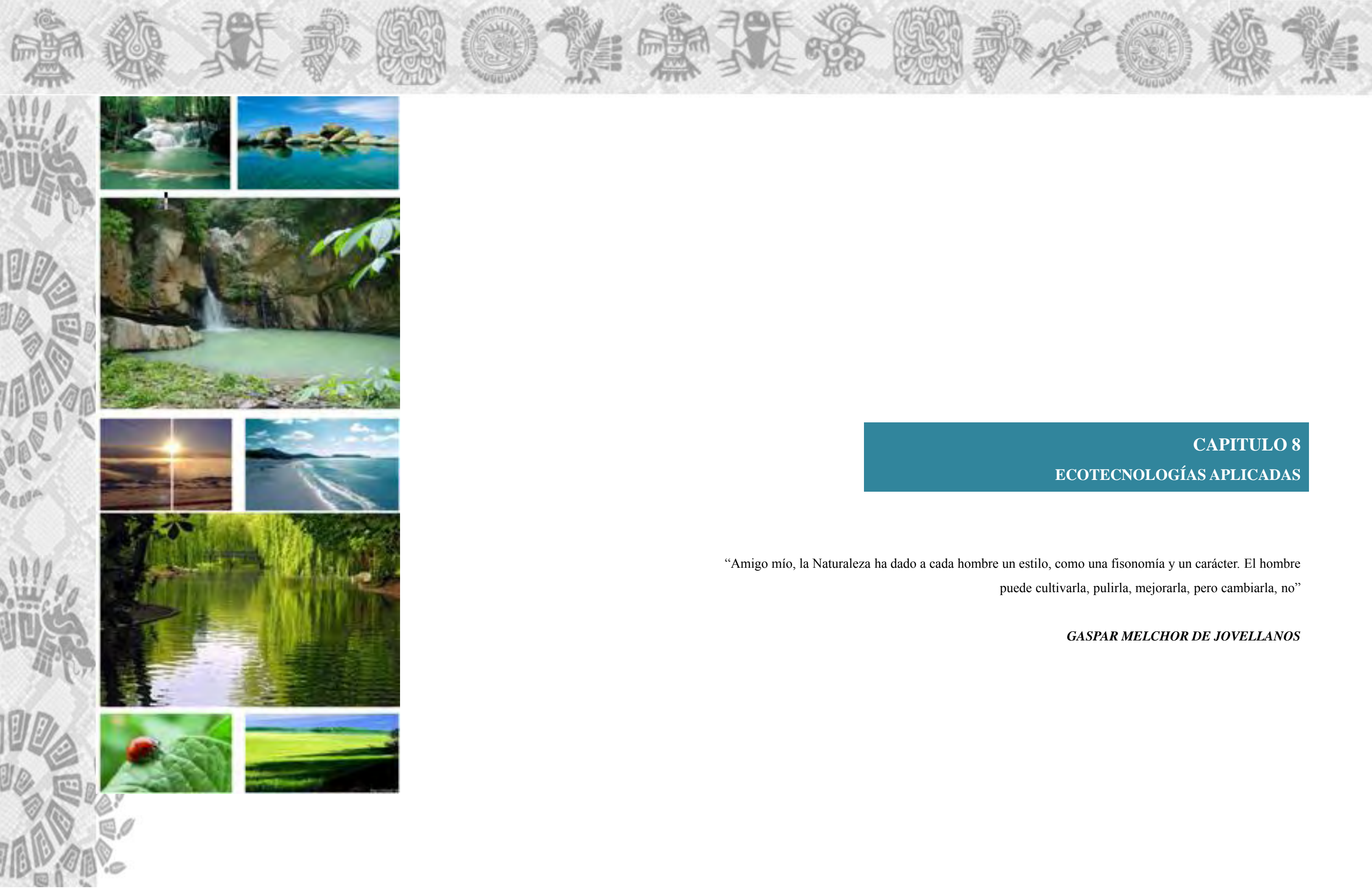
L/H	Este y Oeste		Sur	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,10	0,95	0,98	0,92	0,96
0,20	0,90	0,96	0,85	0,93
0,30	0,85	0,93	0,79	0,90
0,40	0,80	0,92	0,73	0,87
0,50	0,77	0,90	0,68	0,84
0,60	0,73	0,89	0,63	0,82
0,70	0,70	0,87	0,59	0,79
0,80	0,67	0,86	0,55	0,78
1,00	0,63	0,84	0,49	0,75
1,20	0,60	0,83	0,45	0,74

(*) ZONA I (latitud desde 33° y hasta 28°)
(**) ZONA II (latitud menor de 28° y hasta 14°)

Nota: El factor de corrección de sombreado exterior para ventanas orientadas al norte es 1.

Elemento constructivo	Materiales	Espesor (m)	Conductividad térmica (W/m K)
		b	k
MUROS 	fe	1,00	31,43
	Entramado de carrizo	0,04	0,055
	Aire	0,05	1,29
	Aplanado de mortero con cal	0,01	0,63
	Block hueco	0,20	0,51
	Aplanado de mortero con cal	0,01	0,63
	fi	1,00	8,13
Total			
LOSA 	fe	1,00	31,43
	entramado de huano (fibra vege	0,02	0,40
	Entramado de carrizo	0,04	0,06
	Aire	0,05	1,29
	Impermeabilizante	0,03	0,17
	Duela de madera triplay	0,02	0,12
	Capa de tierra	0,07	0,33
	fi	1,00	6,63
Total			
VENTANA	fe	1,000	31,43
	vidrio sencillo	0,006	1,16
	fi	1,000	8,13
Total			

Obtención de propiedades ópticas, térmicas y físicas de algunos materiales de construcción
Fuente: Tesis Especialidad (Especialidad en Heliodiseño)-UNAM, Colegio de Ciencias y Humanidades, Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado, Rojas Mendoza, José Alberto.



CAPITULO 8

ECOTECNOLOGÍAS APLICADAS

“Amigo mío, la Naturaleza ha dado a cada hombre un estilo, como una fisonomía y un carácter. El hombre puede cultivarla, pulirla, mejorarla, pero cambiarla, no”

GASPAR MELCHOR DE JOVELLANOS

8.1 RECICLADO Y SEPARACION DE RESIDUOS

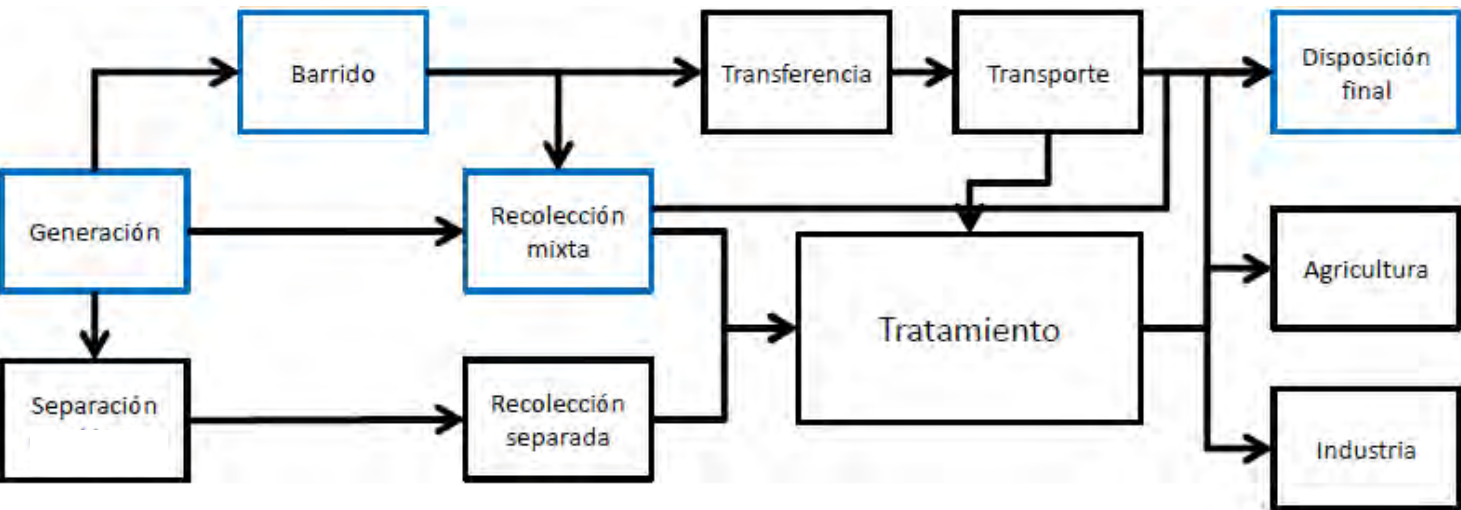


Figura 124. Ciclo de la Basura
Fuente: www.aj9transcal.com

8.2 BIOGAS Y FERTILIZANTES

USO DE BIODIGESTOR PARA BIODEGRACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA



Figura 127. Restos orgánicos
Fuente: www.ison21.es



Figura 128. Biodigestor
Fuente: bioreactorrc.wordpress.com

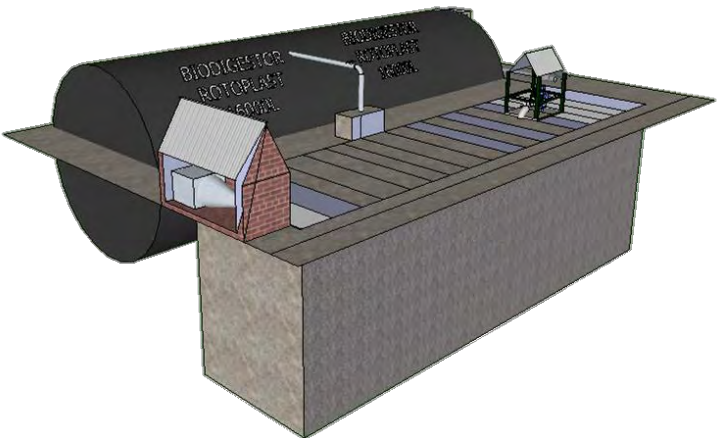


Figura 125. Reciclaje
Fuente: ambientalblog2010.wordpress.com



Figura 126. Mal uso de la basura
Fuente: elquetzalteco.com.gt

GENERACIÓN DE BIOGAS



OBTENCIÓN DE FERTILIZANTE



Figura 129. Fertilizante
Fuente: albertcampi.me

8.3 USO EFICIENTE DEL AGUA

- ✓Captación del agua de mar
- ✓Conducción natural por la entrada del manglar
- ✓Desalinización natural
- ✓Almacenamiento
- ✓Distribución por bombeo
- ✓Recolección y separación de aguas
- ✓Sistema de tratamiento
- ✓Almacenamiento para su uso y ocupación para riego.



PLANTA DE COJUNTO

8.3.1 DESALINIZACIÓN DEL AGUA POR MEDIO DE MANGLAR

Los riñones del mundo, ¿Por qué debemos cuidar los manglares?

A lo largo de millones de años, a través del lento proceso de la selección natural, se han acercado en su apariencia externa hasta asemejarse de una manera sorprendente: poseen extraordinarias morfologías en sus raíces que les permiten anclarse eficazmente en el lodo y sobrevivir sin oxígeno en suelos anegados, poseen adaptaciones increíbles para excluir las sales y sobrevivir con agua de mar, y son vivíparos: sus semillas germinan todavía unidas a la planta madre por una especie de placenta vegetal, y crecen alimentadas por el árbol madre hasta alcanzar varios centímetros de largo para luego separarse y derivar flotando en las corrientes a la búsqueda de un nuevo sitio donde asentarse y desarrollarse.

Pero la historia natural de los manglares es aún más rica, más compleja: además de brindar protección a las costas, son también proveedores de alimento y refugio para una compleja trama de organismos acuáticos. La hojarasca que tiran los bosques de manglar se descompone en el agua en pequeñas partículas de materia orgánica que son consumidas por una red de invertebrados marinos.



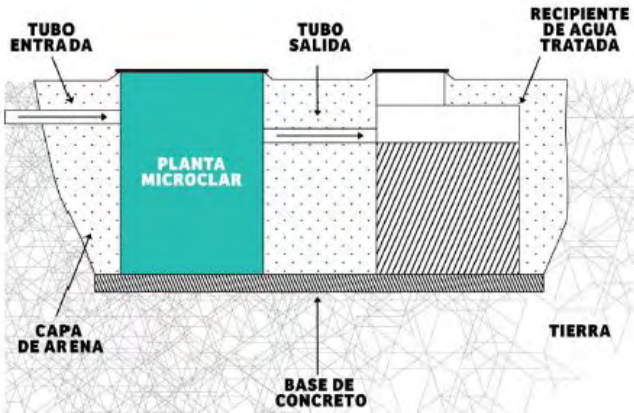
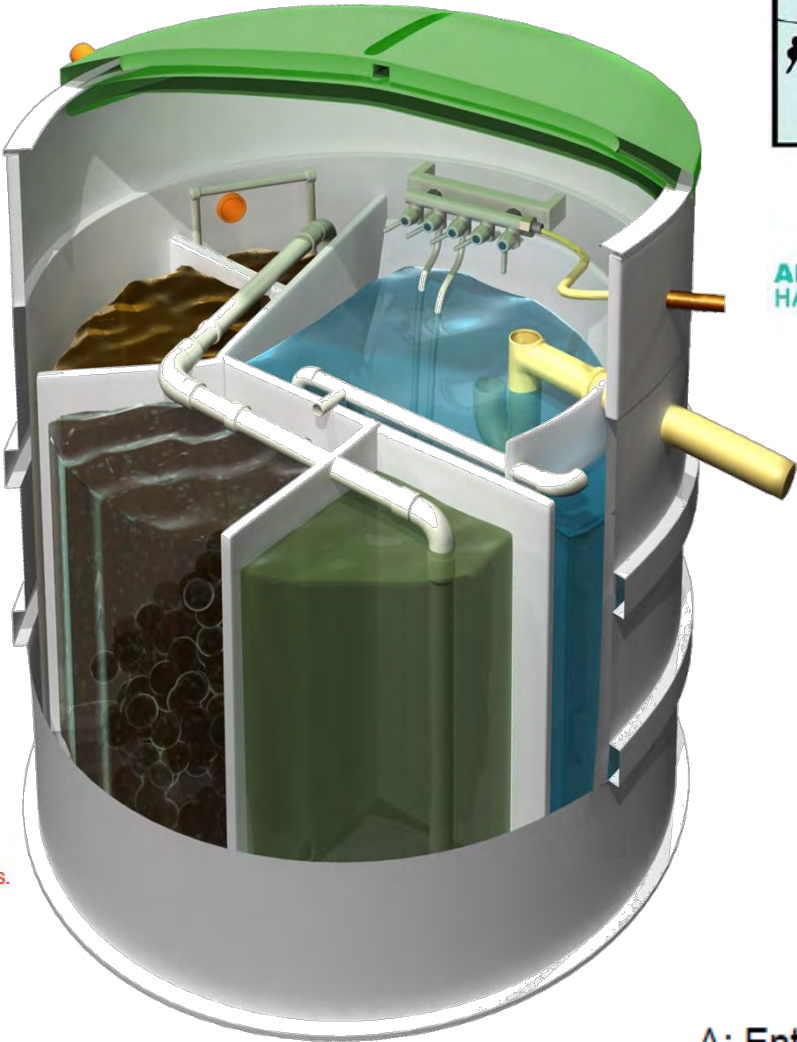
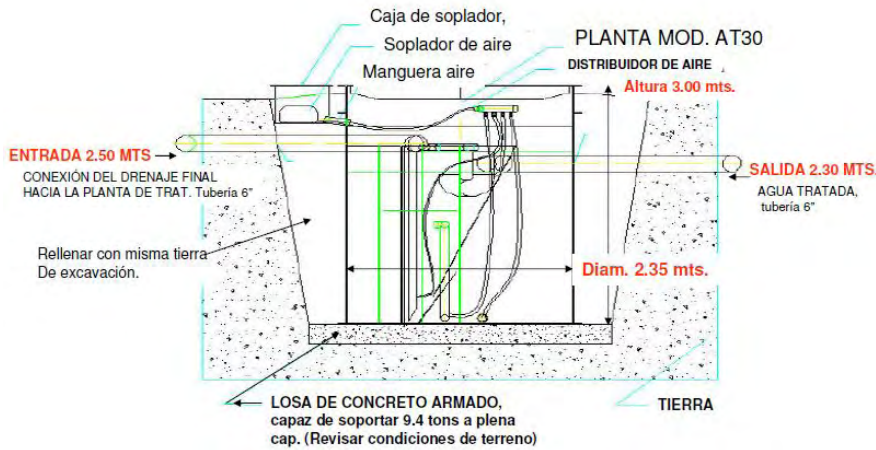
Figura 130. Mangle rojo
Fuente: www.oem.com.mx



Figura 131. Purificación del agua
Fuente: www.pr.nrcs.usda.gov

8.3.2 PLANTA DE TRATAMIENTO

Planta de tratamiento tecnología integral medioambiental para medianas comunidades.



- A: Entrada / pre-tratamiento
- C: Activación / aeración
- B: Zona anóxica
- D: Filtración / separación
- E: Retorno de lodos activados
- F: Salida agua tratada

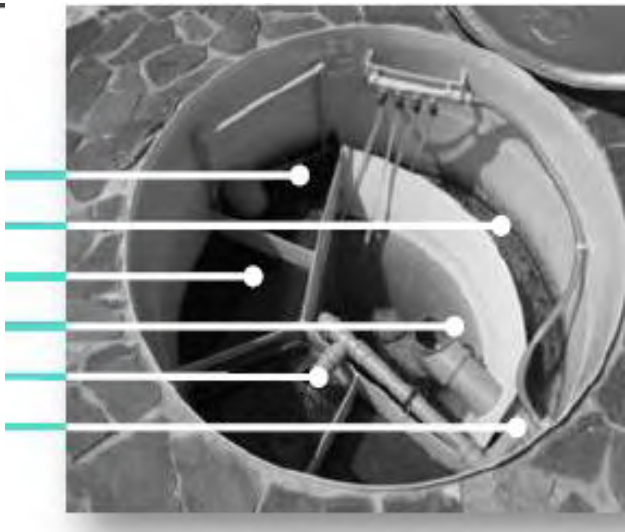





Figura 132. Planta de tratamiento microclar
Fuente: <http://www.grupoasham.com.mx/pdf/ASHAMCOMERCIALEINDUSTRIAL05.pdf>

8.3.3 ALMACENAMIENTO DE AGUA

Planta de tratamiento tecnología integral medioambiental para medianas comunidades.



BENEFICIOS

- Ofrece agua limpia, suficiente para todos los usos.
- Completamente equipada con accesorios para su instalación.
- Recubierta con capa antibacterial que evita la reproducción de microorganismos.
- No genera olor ni sabor al agua.
- Equipada con filtro Jumbo que retiene sedimentos.
- No se agrietan ni se fisuran.
- Incluye tapa de cierre perfecto.
- Interior de color claro que permite ver la cantidad y claridad del agua almacenada.
- Son ligeras y resistentes.

Beneficios:

Consumidor final

- Fabricadas de una sola pieza con polietileno de alta tecnología que garantiza su impermeabilidad.
- Con plásticos AB antibacterias que evitan la reproducción de bacterias.
- Tapa Click de cierre perfecto.
- No se agrieta ni se fisura, por lo que el agua se conserva limpia.
- No genera olor ni sabor al agua.
- Su interior de color claro permite ver la cantidad y claridad del agua almacenada.
- Son fáciles de limpiar.

Instalador

- Completamente equipadas con accesorios de alta calidad.
- Son ligeras, lo que facilita su manejo.
- Son flexibles y resistentes.
- Fáciles de instalar, no se necesitan herramientas especializadas.
- No permiten fugas.
- Garantía de 5 años en tanque y de un año en los accesorios.
- No requieren de mantenimiento constante.

CISTERNAS ROTOPLAS

1,200 LTOS. C/BOMBA	\$ 2,090.00
2,800 LTOS. EQUIPADA	\$ 4,560.00
5,000 LTOS. EQUIPADA	\$ 8,692.00
10,000 LTOS. EQUIPADA	\$ 18.770.00

Figura 133. Cisternas Rotoplas
Fuente: <http://www.rotoplas.com/assets/files/construccion/garantiacisterna.pdf>

8.3.4 DISPOSITIVOS DE AHORRO DE AGUA

- Captación de agua pluvial
 - Reutilización en WC
 - Dispositivos ahorradores de agua en sanitarios
- Llave economizadora de cierre automático
5.00 lts/min



Figura 134. Dispositivos ahorradores
Fuente: civilgeeks.com

Inodoro sanitario . grado ecológico 4.80 lt/ descarga máx

Diagrama de Instalación de la Cisterna Equipada



- 1 Válvula de esfera
- 2 Filtro
- 3 Bomba
- 4 Válvula de llenado
- 5 Flotador
- 6 Electronivel
- 7 Tubería
- 8 Pichancha

8.4 GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD. SISTEMAS DE LUMINARIAS SUSTENTABLES

Planta de tratamiento tecnología integral medioambiental para medianas comunidades.



Figura 135. Alumbrado publico sustentable
Fuente: www.tecnoden.com



Un panel solar en cada poste de alumbrado genera durante el día la electricidad que sus lámparas consumen durante la noche, eliminando así por completo el consumo de electricidad en el rubro de alumbrado.

Sin necesidad de desconectarlas de la red eléctrica, **sin baterías** ni equipo adicional, reduciendo el costo total del sistema y haciendo la inversión mucho más atractiva que otras opciones de lámparas solares convencionales. No es necesario cambiar la luminaria para hacerla sustentable.

El sistema solar está **interconectado** a la red; genera electricidad durante el día y se inyecta a la red eléctrica del municipio para ser usada donde se requiera. Durante la noche se utiliza la red eléctrica existente para encender las luminarias.

El ahorro se obtiene de la diferencia entre lo generado menos lo consumido, que al final del año se busca que el balance total del saldo a pagar sea nulo.

Ideal para zonas remotas o nuevos desarrollos urbanos donde no existe red eléctrica. Listos para instalarse en caminos y vialidades, zonas rurales, reservas ambientales y áreas de protección ecológica donde es poco rentable o no viable instalar cableado eléctrico hasta cada una de las lámparas.

Características:

Luminaria LED de alto desempeño con potencias de 12, 20, 24, 30, 36, 40, 48, 60, 72, 80 y 96 Watts.

Módulos fotovoltaicos policristalinos de 50, 80, 100 y 130 W.

Baterías selladas de 50, 100 y 150 Ah a 12 V.

Controlador de carga con función de sensor de luz, timer programable y opción de ahorro de energía.

Sensor de presencia disponible como accesorio opcional.

Garantía de 5 años.



Figura 135. Alumbrado publico sustentable
Fuente: www.tecnoden.com

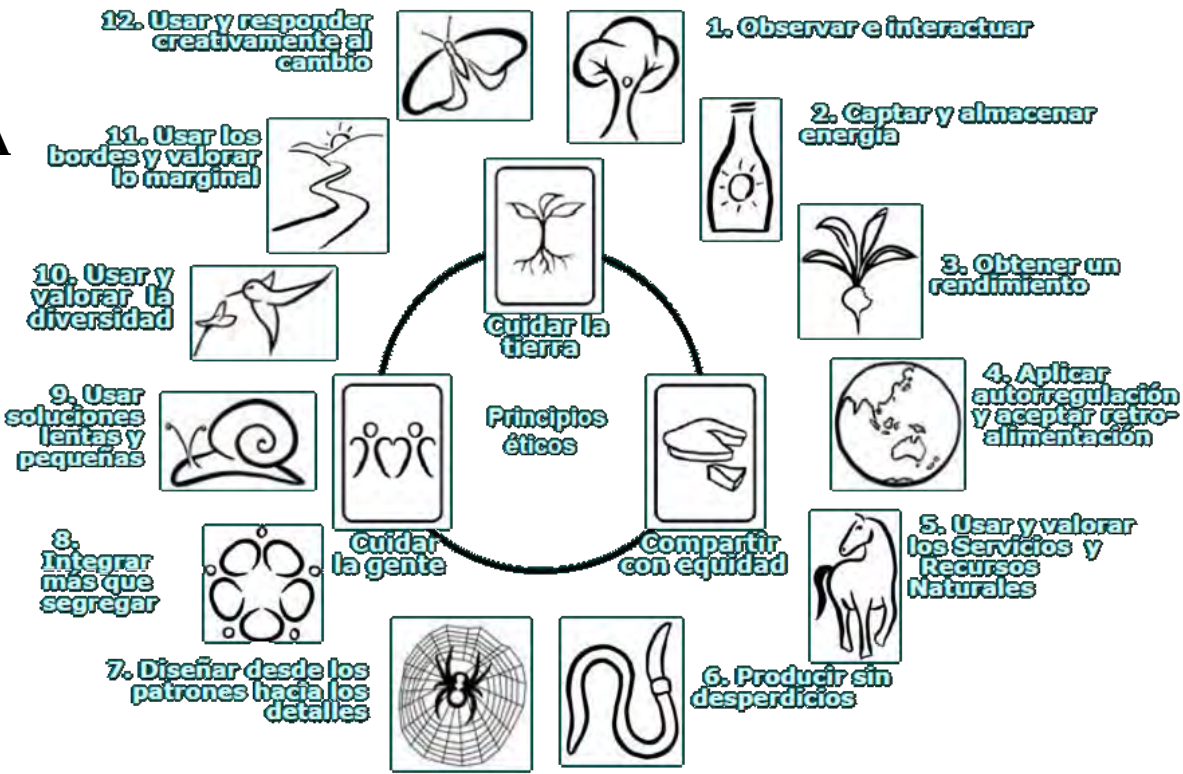
CONCLUSIONES

Partiendo de la necesidad de conocer a manera de diagnostico el comportamiento y adecuación al bioclima del entorno urbano representativo de Cancún, Q. Roo, este trabajo de investigación intenta aportar un grano de arena y retomar el camino del estudio y reflexión que se han propuesto muchos estudiosos de los temas ambientales y urbanos de forma integral, y más ahora con el apoyo de los **adelantos tecnológicos** alcanzados para el pleno y eficiente conocimiento de **nuestro entorno**, con el aporte de los **meteorólogos institucionales y privados**, los procesos informáticos y la decidida participación de los investigadores, podremos en conjunto definir los conceptos meramente técnicos al quehacer de la planeación y planificación urbana de los desarrollos y de cualquier edificación en general, que en este caso se abordó el proyecto denominado:“ Biblioteca Publica Regional CHIKIN-HA” localizado en el municipio de Benito Juárez, en Cancún Quintana Roo.

Después del análisis del proyecto, contemplando ASPECTOS DEL ENTORNO NATURALES y ARTIFICIALES guiados a lograr un CONFORT TERMICO, LUMINICO, PSICOLOGICO, VISUAL Y ACUSTICO, y haciendo un USO EFICIENTE DE ENERGIA comprometidos con lograr la PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE mediante la OPTIMIZACION DE RECURSOS NATURALES considerando el NIVEL SOCIOECONOMICO de las personas que habitaran el conjunto se logro una PROPUESTA ARQUITECTONICA que resulto en una BIBLIOTECA CONFORTABLE que contempla LAS CARACTERISTICAS BIOCLIMATICAS ADECUADAS a su lugar de emplazamiento, todo ello con el fin de aumentar la CALIDAD DE VIDA de los usuarios de la biblioteca publica.

No olvidemos que toda acción tiene una reacción, a toda causa una consecuencia y que todo lo que hagamos en el presente tendrá una repercusión en el futuro, y que llevemos siempre de la mano la Sustentabilidad: “término aplicado al desarrollo económico y social que permite hacer frente a las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades” y mas que nada crear conciencia de que la arquitectura y el hombre no están peleados con el medio natural, diseñemos con el ambiente y aprovechemos sus maravillosas propiedades.

PRINCIPIOS DE LA PERMACULTURA
APLICADOS AL DISEÑO DE
COMUNIDADES SUSTENTABLES





FUENTES CONSULTADAS

MEDIOGRAFIA:

1. http://cancun.gob.mx/transparencia/files/2011/09/PMDU-BJ-2012-AP.pdf	27. http://www.urbanfreak.net/showthread.php/12236-Cancun
2. http://rebeccainacrylic.blogspot.mx/2010/05/in-tune-in-cancun.html	28. http://noticias.arq.com.mx/Detalles/12889.html#.UcPUFTthWSp
3. http://cancun.travel/wp-content/themes/default/pdf/MapaOVC-ESP.pdf	29. http://www.disfrutasingapur.com/
4. https://es.wikipedia.org/wiki/Canc%C3%BAn	30. http://celiaenhongkong.wordpress.com/category/singapura/page/2/
5. http://www.aserca.gob.mx/sicsa/coberturas/ConsultaMexico.asp	31. http://es.wikipedia.org/wiki/Singapur
6. http://www.implancancun.gob.mx/_pdf/PDU-CP%20Diagnostico%20IMPLAN%20310812.pdf	32. https://maps.google.com.mx/maps
7. http://laboratoriolapce.com/?page_id=248	33. http://www.crecebebe.com/2009/12/23/casas-de-arbol-para-ninos/
8. http://www.cancunmio.mx/reservasnaturales.htm	34. http://www.yankodesign.com/2008/01/21/a-modern-tweak-to-an-age-old-structure/
9. http://quintanaroelparaisodemexico.blogspot.mx/	35. http://www.lookarchitects.com/en/work
10. http://ermc-ermc.blogspot.mx/2010/12/cual-es-la-vegetacion-de-la-selva-baja.html	36. http://www.arq.unam.mx/edcontinua/pdfduis/me27.pdf
11. http://www.holbox-whaleshark-tours.com/tours/paseos/tiburon-ballena/	37. http://www.conae.gob.mx/wb/
12. http://www.implancancun.gob.mx/_pdf/Actualizacion%20PDDU%20Can02%20_Febrero%2014%202005_.pdf	38. http://www.conapo.gob.mx/
13. http://siga.cna.gob.mx/siga/regionales/peninsula_yucatan/CONGOAX2.htm	
14. http://www.inegi.org.mx	
15. http://www.cancunlahistoria.org	
16. http://www.mexicoambiental.com.mx	
17. http://smn.cna.gob.mx/	
18. http://www.clasf.mx/q/pergolas/	
19. http://www.ecocreto.com.mx/	
20. http://cancun.gob.mx/transparencia/files/2011/09/PLANMUNICIPAL2008-2011.pdf	
21. http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/qroo/estudios/2005/23QR2005T0007.pdf	
22. http://blogs.21rs.es/lamet/2010/07/a-una-palmera	
23. http://www.faudi.unc.edu.ar/menu-arquitectura	
24. http://www.enredad.com/10/casa-del-atrío-fran-silvestre-arquitectos/	
25. http://vocero.qroo.gob.mx	
26. www.yucatan-holidays.com	

FUENTES CONSULTADAS

BIBLIOGAFÍA

Ecodiseño, Tudela Fernando, UANM Xochimilco, 1982.

Manual ASHRAE, Fundamentals, 1985.

Notas del curso de actualización en energía solar, Universidad Nacional Autónoma de México,1989.

Viviendas y edificios en zonas cálidas y tropicales, O.H. Koeningsberger, PARANINFO, Madrid, 1977.

El manual del calor, Martín Monroy Manuel, Las Palmas de Gran Canaria, Departamento de construcción arquitectónica, 2006.

Notas del Curso de Actualización en Energía Solar, Centro de Investigaciones en Energía, UACPyP, CCH, UNAM, 1998.

Acondicionamiento Natural y Arquitectura, E. y G. Puppo, Boixareu, editores, Barcelona, 1972.

Clima y arquitectura . Víctor A. Fuentes Freixanet, México.

Handbook Fundamentals, ASHRAE, Atlanta, GA. 1981, 1985, 2009

Man Climate and Architecture, B. Givoni, Applied Science Pub., London 1976.

Anónimo, 1989. Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente de quintana roo. Periódico oficial del gobierno del estado de quintana roo. Tomo V. No. 7, 4ª. Época. Publicado en decreto 57. Chetumal, quintana roo. 14 de abril de 1989.

Viviendas y Edificios en Zonas Cálidas y Tropicales, Koenigs Berger, Editorial Paraninfo, Madrid, 1977.

El Libro de la Energía Solar Pasiva, Tecnología y Arquitectura, E. Mazria, Ediciones G.G. México, 1985.

Sol y Diseño, Puppo, Edit. Boixareu, 1976

CONAE, Norma 008-2001

Sistemas pasivos de climatización, del Atlas Bioclimático de la República Mexicana, Arquitectura Bioclimática; adecuada al ambiente y de máxima eficiencia energética, Control y Evaluación Solar en la arquitectura.

David Morillon libros Bioclimática

Guía para el Uso eficiente de la energía en la vivienda CONAFOVI Primera edición, 2006

Criterios de adecuación bioclimática en la arquitectura México-IMSS, UAM-ZAC.

ARQUITECTURA SUSTENTABLE, Sergio Javier Meléndez García, TRILLAS.

Análisis bioclimático por medio de hojas de calculo, Víctor A. Fuentes Freixanet.

Recomendaciones de Diseño según las Cualidades del Espacio, anónimo, (2003)

Universidad Intercontinental, 8vo Intercambio académico de escuelas de Arquitectura Proyecto tajamar Cancún, (2009)

Arquitectura solar y sustentabilidad, Ruth Lacomba, Ed. Trillas, México, 2012.

Metodología de cálculo térmico del Dr. Diego Morales Ramírez tomando como referencia el método del programa TRANSYS elaborado en la universidad de Wisconsin E.U.A.

Programa de temperatura y humedad horaria de Adalberto Tejeda (1998)

Obtención de propiedades ópticas, térmicas y físicas de algunos materiales de construcción. Rojas Mendoza, José Alberto (1992), Tesis especialidad (especialidad en heliodiseño)-UNAM, Colegio de Ciencias y Humanidades, unidad académica de los ciclos profesional y de posgrado Universidad Nacional Autónoma de México.

Modelo de análisis climático y definición de estrategias de diseño bioclimático para diferentes regiones de la república mexicana, Víctor fuentes freixanet, (2009), tesis de doctorado, Universidad Autónoma Metropolitana

CURRICULUM VITAE DEL AUTOR

LUIS ANGEL MEZA ZARATE

DATOS PERSONALES:

Nombre: Luis Ángel Meza Zárate.
Dirección: Triomas Mz.24. Lt. 44 c. 4. Col. San francisco Coacalco. C.P. 55712, Coacalco de Berriozábal, Edo. De México.
No. Telefónico. 58 79 27 37 (Particular) – 044-55-34-52-12-38 / 044-55-51-64-70-71 (celulares)
Fecha de Nacimiento: 21 de Septiembre de 1988.
Lugar de Nacimiento: Atizapán de Zaragoza, Estado de México.
Nacionalidad: Mexicana.
RFC: MEZL880921.
CURP: MEZL880921HMCZRSL00.
Estado Civil:: Soltero.
Correo electrónico: mzarate2444@hotmail.com

FORMACIÓN:

- INGENIERO ARQUITECTO I.P.N “Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura” Tecamachalco 2006-2011
- TECNICO EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL I.P.N -C.E.C y T. No. 8: “Narciso Bassols García” 2003-2006

OTROS TÍTULOS:

- Diplomado “Desarrollo Humano Nivel Medio Superior” I.P.N -C.E.C y T. No. 8: “Narciso Bassols García” Agosto 2003- Junio 2006. Duración 180 Horas con evaluación
- Curso: “Soleamiento en el diseño de espacios arquitectónicos sustentables”. “Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura” Tecamachalco Del 3 al 20 de Junio del 2011. Duración 30 Horas con evaluación
- Seminario: “Diseño Arquitectónico con enfoque bioclimático”. “Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura” Tecamachalco Noviembre 2011-Marzo 2012. Duración 150 Horas con evaluación.
- Diplomado en “Diseño de ciudades y comunidades sustentables” Universidad Iberoamericana. Septiembre-Diciembre 2012 Duración 128 Horas con evaluación.
- Curso de criterios fundamentales para la simulación térmica de edificaciones utilizando Design Builder “Universidad Autónoma Metropolitana”-Azcapotzalco
- Curso de Análisis Bioclimático por medio de Ecotect. “Universidad Autónoma Metropolitana”-Azcapotzalco
- Especialidad en Ingles “Harmon Hall”- Coacalco Agosto 2008-Noviembre 2009. Duración 480 Horas.

EXPERIENCIA LABORAL:

- PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN IPN. 2010-2011 como parte integral de servicio social y practicas profesionales. 640 hrs.
- CONSTRUCCIONES DE MÉXICO. Agosto 2007 – Agosto 2009
- GRUPO RAMSAN. Diciembre 2009 – Mayo 2010.
- CENTENNIAL TOWERS MEXICO S.A. de C.V. Marzo – Agosto 2012
- PROFESIONISTA INDEPENDIENTE. Enero 2011-Actualidad